Iberoamericano de Productos Naturales

Biodiversidad: Caminos y Horizontes

CIPNat 2016

XIII Congreso Colombiano de Fitoquímica

VIII Congreso Colombiano de Cromatografía - COCOCRO 2016

Paraje Sierra nevada del Cocuy By Petruss Via Wikimedia Commons.jpg

25 -29 de Abril de 2016

HOTEL TEQUENDAMA CROWNE PLAZA

B O G O T Á - C O L O M B I A

JFLAQ Federación Latinoamericana de Asociaciones Químicas

SOCIEDAD COLOMBIANA DE CIENCIAS QUÍMICAS

SILAE

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Universidad de los Andes

Pontificia Universidad JAVERIANA Bogotá

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE BOGOTÁ

www.vcipnat2016.com

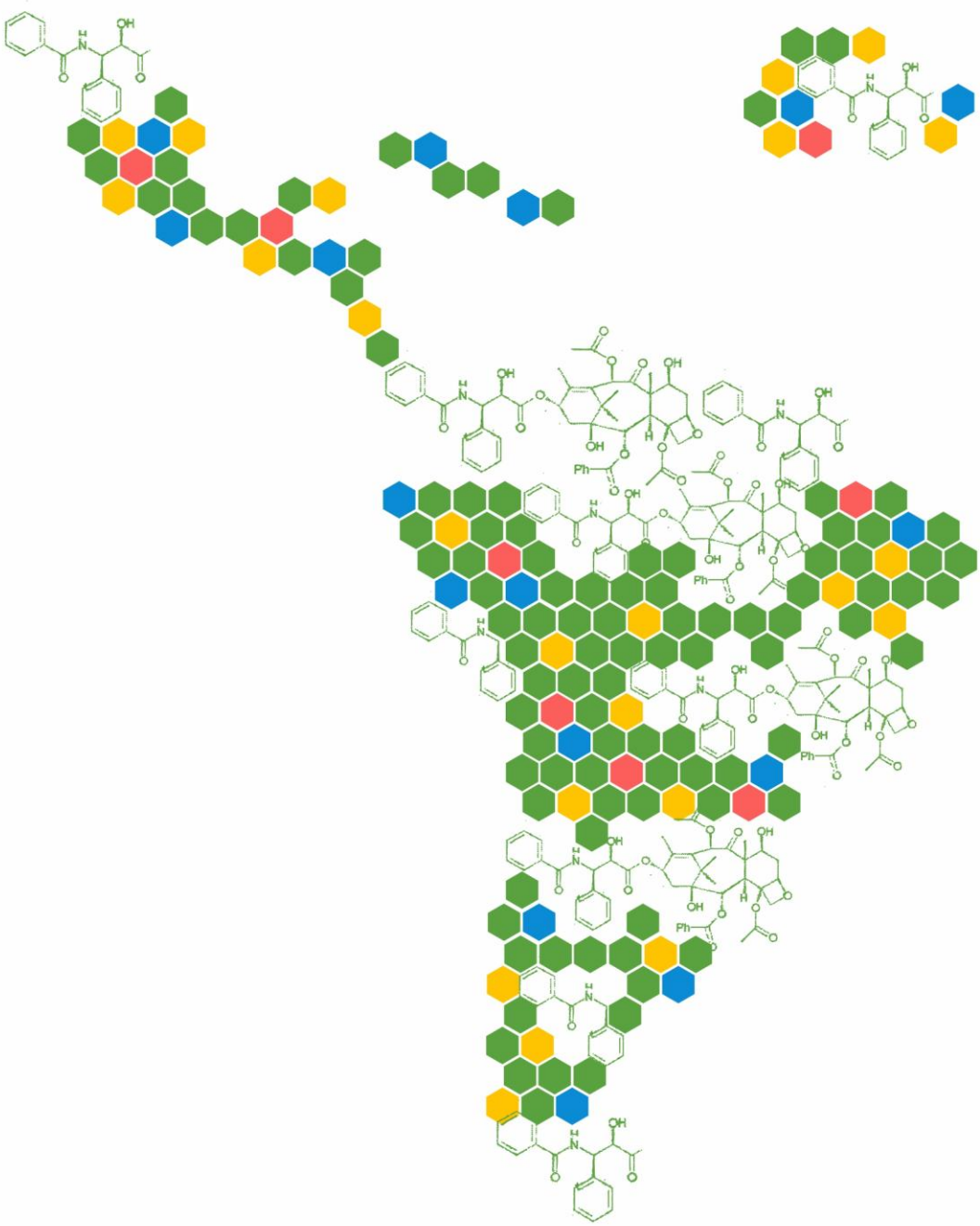
Iberoamericano de Productos Naturales

Biodiversidad: Caminos y Horizontes

CIPNat 2016

XIII Congreso Colombiano de Fitoquímica

VIII Congreso Colombiano de Cromatografía - COCOCRO 2016



25 -29 de Abril de 2016

HOTEL TEQUENDAMA CROWNE PLAZA

B O G O T Á - C O L O M B I A

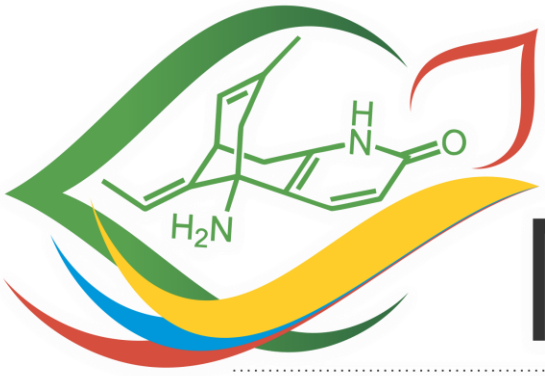
Memorias
V Congreso Iberoamericano de Productos Naturales
XIII Congreso Colombiano de Fitoquímica
VIII Congreso Colombiano de Cromatografía

Bogotá, COLOMBIA Abril de 2016

ISBN978-958-59491-0-2

Libro de Memorias

V Congreso Iberoamericano de Productos Naturales
XIII Congreso Colombiano de Fitoquímica
VIII Congreso Colombiano de Cromatografía



Iberoamericano de Productos Naturales

Biodiversidad: Caminos y Horizontes

CIPNat 2016

XIII Congreso Colombiano de Fitoquímica

VIII Congreso Colombiano de Cromatografía - COCOCRO 2016

Editor

Sociedad Colombiana de Ciencias Químicas

Bárbara Moreno Murillo
Yoshie Adriana Hata Uribe
Maritza Adelina Rojas Cardozo
Juan Camilo Marín Loaiza
Javier Rincón Velandia
Carlos Alberto Vásquez Londoño

Agilent Technologies

Gloria y Dora Torneros R. Ltda
Productos químicos - Representaciones

ORGANIZACIÓN DEL CONGRESO

Instituciones:

Universidad Nacional de Colombia
Rector: Ignacio Mantilla Prada

Facultad de Ciencias
Decano: Jaime Aguirre Ceballos

Departamento de Química
Directora: Diana María Farías Camero

Departamento de Farmacia
Director: Jorge Ariel Martínez Ramírez

Sociedad Colombiana de Ciencias Químicas
Presidente: Harold Dubán Ardila Barrantes
Vicepresidente: Fabián Parada Alfonso
Tesorera: Diana Cristina Sinuco
Secretaria: Blanca Ligia Higuera

Directora Ejecutiva SCCQ - VCIPNat 2016
Yenny Viviana Pardo Díaz

COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL

Bárbara Moreno	Universidad Nacional de Colombia
Harold Ardila	Universidad Nacional de Colombia
Wolfram Bauman	Universidad de los Andes
Sandra Chingaté	Universidad Tecnológica de Bogotá
Yoshie Hata	Universidad Nacional de Colombia
Fabián Parada	Universidad Nacional de Colombia
Julieth Prieto	Pontificia Universidad Javeriana
William Castrillón	Universidad Distrital
Javier Rincón	Universidad Nacional de Colombia
Maritza Rojas	Universidad Nacional de Colombia
Elizabeth Gil	Pontificia Universidad Javeriana
Juan Marín	Universidad Nacional de Colombia

COMITÉ ORGANIZADOR NACIONAL

Bárbara Moreno(Presidenta)	Universidad Nacional de Colombia
Dora Benjumea	Universidad de Antioquia
Edison Osorio	Universidad de Antioquia
Fabio Cabezas	Universidad del Cauca
Fredyc Castillo	Universidad de Cartagena
Gloria Guerrero	Universidad Tecnológica de Pereira
Hipólito Isaza	Universidad del Valle
Gilmar Santafe	Universidad de Córdoba
Elena Stashenko	Universidad Industrial de Santander
Fernando Echeverri	Universidad de Antioquia

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Jan T. Andersson	Westfälische Wilhelms Universitat Münster	Alemania
Russell Barrow	Australian National University	Australia
Bruce Cassels	Universidad de Chile	Chile
Carlos L. Céspedes	Universidad del Bío-Bío	Chile
Alejandro Cifuentes	Centro de Investigaciones en Alimentómica-CSIC	España
Luis Cisneros-Zevallos	Texas A&M University, College Station	Estados Unidos
Philippe Christen	Université de Genève	Suiza
M. Geraldo de Carvalho	Universidade Federal do Río de Janeiro	Brasil
Víctor Fajardo Morales	Universidad de Magallanes	Chile
Amalia Gallardo	Universidad de Magallanes	Chile
Azucena González-Coloma	Centro de Ciencias Medioambientales-CSIC	España
Pedro Joseph-Nathan	Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados	México
Massuo Jorge Kato	Universidade São Paulo	Brasil
Jerry King	University of Arkansas	Estados Unidoa
Elena Stashenko	Universidad Industrial de Santander	Colombia
Robert Verpoorte	Leiden University	Holanda

COMITÉ CIENTÍFICO NACIONAL

Luis Cuca (Presidente)	Universidad Nacional de Colombia
Astrid Garzón	Universidad Nacional de Colombia
Beatriz Devia	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Chiara Carazzone	Universidad de los Andes
Coralia Osorio	Universidad Nacional de Colombia
Dora Benjumea	Universidad de Antioquia
Edison Osorio	Universidad de Antioquia
Elena Stashenko	Universidad Industrial de Santander
Fabián Parada	Universidad Nacional de Colombia
Javier Rincón	Universidad Nacional de Colombia
Juan Marín	Universidad Nacional de Colombia
Juan Martínez	Pontificia Universidad Javeriana
Pilar Luengas	Universidad Nacional de Colombia
William Castrillón	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Wilman Delgado	Universidad Nacional de Colombia
Fabio Cabezas	Universidad del Cauca
Fernando Echeverri	Universidad de Antioquia
Fredyc Castillo	Universidad de Cartagena
Gloria Guerrero	Universidad Tecnológica de Pereira
Hipólito Isaza	Universidad del Valle
Julieth Prieto	Pontificia Universidad Javeriana
Gilmar Santafe	Universidad de Córdoba
Ivonne Nieto	Universidad Nacional de Colombia
Carlos Narváez	Universidad Nacional de Colombia
Humberto Mayorga	Universidad Nacional de Colombia
Maritza Rojas	Universidad Nacional de Colombia
Yoshie Hata	Universidad Nacional de Colombia

AGRADECIMIENTOS

El V Congreso Iberoamericano de Productos Naturales CIPNat 2016, el VIII Congreso Colombiano de Cromatografía COCOCRO 2016, XIII Congreso Colombiano de Fitoquímica, la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de los Andes, Universidad de Antioquia, la Corporación Tecnológica de Bogotá, la Universidad Distrital, la Pontificia Universidad Javeriana, la Sociedad Colombiana de Ciencias Químicas y el comité organizador del CIPNat 2016, agradecen a los siguientes aliados académicos, instituciones, compañías y colaboradores los cuales directa o indirectamente patrocinaron este evento.

ANALYTICA S.A.S
AOXLAB S.A.S
ARC QUIMICOS S.A.S
ARICEL S.A.S
ARTILAB S.A
AVIANCA
BIOS
BIOTAGE
BRUKER
CAMAG
CASA CIENTIFICA BLANCO Y COMPAÑÍA S.A.S
CHIRAL TECHNOLOGIES INC
CONSEJO PROFESIONAL DE QUIMICA
CORPORACIÓN TECNOLOGICA DE BOGOTÁ
ECOCHEM S.A.S
GLORIA Y DORA TORNEROS LTDA
GRUPO INGCO
HORIBA SCIENTIFIC
INNOVATEK LTDA
INSOLAB S.A.S
KASSEL GROUP S.A.S
KHYMOS S.A.
LAB INSTRUMENTS LTDA
LANZETTA RENGIFO Y CIA S.A.S
MERCK S.A
MR Y Cia S.A.S
PERKIN ELMER MEXICO S.A
POLCO S.A.S
PROCESS SOLUTIONS AND EQUIPMENT S.A.S
PURIFICACIÓN Y ANALISIS DE FLUIDOS LTDA
QUIMICONTROL S.A.S
RAMGUZ S.A
REVISTA SEMANA
S&S INGENIERIA S.A.S
SHODEX
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA QUÍMICA
SOLAR DATALAB LTDA
TELMO REHM
THERMO SCIENTIFIC
VIRTUAL PRO
WATERS

SALUDO DE BIENVENIDA

Apreciados asistentes,

Los que llegan por primera vez, los que con los años nos hemos acompañado en los congresos anteriores; bienvenidos a este espacio de la innovación, de la investigación, y de una simple y humana forma que quiero sintetizar en una palabra: COMPARTIR. Compartir lo que traemos, lo que tenemos y lo que podamos crear.

Los PRODUCTOS NATURALES son la médula propia de la actividad humana que mantiene la vida del hombre atendiendo la salud del planeta. Es imposible cerrar los ojos al escenario mundial muy bien nutrido de productos y políticas anti-naturales.

Para iniciar la descripción de este escenario traigo una frase del reciente premio Nobel de economía, tomada de una nota de EFE:

"El premio Nobel de Economía 2015, el británico-estadounidense **ANGUS DEATON**, **criticó este martes el "dudoso valor social" de las actividades de algunos de los más ricos**, al citar por ejemplo Wall Street y la industria farmacéutica, y expresó su "preocupación" por la excesiva influencia del dinero en la democracia."

Creo que difícilmente alguien pueda referirse con estas palabras a LOS PRODUCTOS NATURALES, sobre todo cuando nos referimos al valor social, que mirado de una forma más coloquial nos podría llevar a expresar: Vale la pena?

Vale la pena lo que hacemos? Y la respuesta no se hace esperar, claro que vale la pena siempre y cuando LOS PRODUCTOS NATURALES satisfagan una necesidad real. Diríamos economía simple, oferta y demanda; la producción y la permanencia en la tierra como seres autosuficientes y respetuosos, capaces de establecer las diferencias y de dirigir de forma autónoma la propia vida.

Nuevamente el escenario mundial nos vuelve a recordar su aplastante condición, un medioambiente en situación crítica y sin líderes mundiales dispuestos a considerar un cambio inmediato en la fuerza multinacional contaminante. Dadas las deterioradas condiciones, sin ser expertos en vaticinio, podemos inferir el fin de la humanidad por sus propias manos. Pero estamos en un recinto donde podemos tomar un respiro, para tener nuevos aires para nuestro trabajo, generalmente solitario.

Aunque tradicionalmente y por diversos métodos hemos considerado que solo las manifestaciones multitudinarias logran cambios y es una certidumbre tan cierta como inalcanzable, cuando se trata de la salud de la humanidad. Hoy he venido a contarles que lo veo de otra manera, no excluyente, al ver la concentración humana en las ciudades que solo crecen en su propio caos, y se complican cada vez más, con desempleos más numerosos y casi todos en un acuerdo gris de producir desesperanza.

Les vengo a contar lo que ya saben, que en los productos naturales está más equilibrada la relación entre el ser humano, el planeta y el espíritu de la creación, también que en el producto natural y su proceso. Vuelven a nacer actividades, no solo muy olvidadas, sino despreciadas como son los oficios manuales y que pone en nuestras propias manos una oportunidad para salvarnos del infierno virtual, hacia el uso de la tecnología por seres humanos despiertos para el mejoramiento de los procesos naturales, devolviendo un poco de vida a quienes los producen.

Una artesanía apoyada por el desarrollo científico y los sistemas de telecomunicación puede mantener su carácter natural, un proceso de transformación de productos agrícolas cultivados naturalmente y transformados en AGROINDUSTRIA VERDE volverá a brindarle a la humanidad los elementos perdidos en la producción sintética; las respuestas positivas en la promoción de la salud y prevención

de la enfermedad serán tan grandes como silenciosas, los alimentos volverán a alimentar, las prendas a abrigar sin estática y probablemente habrá menos cosas para consumir, pero sabremos que serán las necesarias, si resolvemos hacer algo por nuestro planeta a favor de su preservación y la de nuestra especie.

Es lamentable pero cierto, que una buena parte de la creatividad humana se consume en el desarrollo de las formas de la guerra, de la especulación con el petróleo y la manipulación malintencionada de la economía y el hombre, el individuo impotente ante los desmanes dementes de algunos gobernantes, se sumerge en un comportamiento apático, desesperado o fanático de cualquier cosa que lo pueda liberar de su propio espíritu.

Tal vez sea necesario construir la democracia, no la que nos describen los de un lado o los del otro, sino la del individuo que con su persistencia en el mundo crea día a día el sustento de los bárbaros, ese individuo que por estar dedicado a responder por sus obligaciones de trabajo, está alejado de las distracciones de los medios, que siembra, cuida, cosecha, procesa y vende, que probablemente desarrolla un proceso natural y que va creciendo, que ya es grande; o simplemente está soñando desde un barrio popular como volver al campo del que siente que no debió salir alguna vez.

Queridos asistentes, creo no haber dicho nada nuevo, simplemente recordé algunas de las características predominantes de nuestro mundo actual, pero los últimos años de academia y práctica me han llevado a la reflexión que he llamado de las manos, hoy en día es difícil encontrar un joven que pueda escribir claro, eso sí tiene habilidad para lo digital, pero sus manos cada día se alejan de la tierra. La robotización aleja también las manos humanas del trabajo, es mejor tener un trabajo que ninguno. El adelanto tecnológico que desmejora las condiciones sociales hace eco de las palabras de Agnus Deaton y quisiera responderle desde aquí que en la actualidad existen personas y grupos que se pueden salir de su dolorosa clasificación y son precisamente los que se esmeran en tener buenos productos naturales.

También quiero llamar la atención sobre problemas actuales como el control del mosquito *Aedes aegypti*, realizado con millones de litros de soluciones de pesticidas órgano-cloro-fosforados aplicados en los acueductos de varios distritos de la zona tropical, buscando eliminar las larvas del vector del virus conocido como "*zika"*, práctica que puede estar afectando a individuossanos, mientras lo que se debe evitar es la picadura del mosquito mediante otras estrategias.

Durante este evento disfrutaremos de quince maravillosas conferencias preparadas por investigadores de talla mundial, acompañadas de ocho presentaciones de colegas nacionales relevantes. Además se organizó un concurso de distinciones en el cual se seleccionaron los veinte mejores trabajos orales de posgrado. Habrá cerca de 50 presentaciones orales cortas y más de 320 trabajos en la modalidad de pósteres.

Que este congreso nos ayude a mirar nuevamente la posibilidad de reconciliar las manos con la tierra, las manos con el espíritu humano, que la naturaleza vuelva a sonreír, en las manos de la humanidad

Bienvenidos a este recinto, a esta hermosa ciudad de Bogotá y a este maravilloso país que se llama Colombia!

Muchas gracias

BARBARA MORENO MURILLO
PRESIDENTE DEL CONGRESO

WELCOME GREETINGS

Dear participants,

I would like to welcome you to the fifth Iberoamerican Congress of Natural Product, thirteehth Colombian Congress of Phytochemistry, and eighth Colombian Congress of Chromatography.

My special thanks not only to those who come year after year, but also to the newcomers. This is a space devoted to innovation, research, and sharing. We expect to share all that we bring, all that we have and everything that we can create.

NATURAL PRODUCTS are the spine cord of human life. For example, their role in human health is undeniable.

When we think about NATURAL PRODUCTS, we must refer to their social value and this is a key question about our work. Is it worth? The answer just depends on the capacity of satisfying a real need. We should always keep in mind our human values, the respect and responsibility to conduct our life in an accountable and autonomous way.

However, we face a worldwide scenario full of materialism and anti-natural policies. Angus Deaton, who won the 2015 Nobel Prize in economics, expressed his "concern regarding the enormous influence that money has in democracy", referring to wall street and pharmaceutical industry.

Our environment is in a critical situation and our world leaders are not considering an important or immediate change, maybe due to external pressure by transnational corporations and particular economic interest. As a result, we can anticipate that humans will become extinct at our own hand. However, in this academic event, we are offering a break and opening a discussion to propose alternatives through our work.

Nowadays, people live mainly in cities, which are full of problems such as crowdedness and unemployment. In contrast, NATURAL PRODUCTS offer a more equilibrated relationship between human beings, planet and the creative spirit. Additionally, the study of NATURAL PRODUCTS bring ancient practices and handicraft to life. This constitute a relief of virtual activities and technology, giving us the opportunity to back to antique techniques and improve them.

We would like to support handicraft, GREEN INDUSTRIES and organic agriculture by applying our scientific knowledge. Hence, we can offer already forgotten elements to the humanity again. Under those circumstances, we expect a huge and positive answer in health. In fact, the food will nourish us again, the clothes will shelter us without static and probably we will find less things to consume but we will focus in what we really need. As a result, we will do something in favor of our planet and our survival.

Sometimes it is sad to think about how human creativity is consumed in war and manipulation of the economy, meanwhile multitude feels powerless and remains apathetic, or desperate to find freedom.

Maybe, we should built a different democracy, one created for people, individuals who work without media distraction and who seeds, cultures, process, and sells natural products. Those who work for a better future and wish to come back to their roots. Those roots that they did not wanted to leave behind.

Dear participants, I have said nothing new. I just wanted to remain you some characteristics of our current world. In my latest years of academic work I have been thinking about the behavior of our youth, each time it is more difficult to find someone able to write properly. However, they have a great

knowledge about the digital world. Consequently, their hands are getting away from the earth. Robots move people away from their jobs and some technologies weaken social conditions. This remain us Agnus Deaton words. Although, I would like to send him a message since this place. There are many people and research groups capable of do some good work in the natural products field.

Additionally, I would like to call the attention to current problems such as the inappropriate control of *Aedes aegypti* mosquito, vector of pathogens responsible for diseases such as "zika" and dengue fever. Sometimes highly toxic organophosphate pesticides, which contaminate rivers and sources of drinking water, are applied to kill the mosquito larva. However, a better way to avoid human infection would be to prevent the adult mosquito bite by using repellent products.

During this event, we will enjoy fifteen wonderful lectures delivered by world class researchers and eight local relevant colleagues. Furthermore, we will have an award for posgraduate students. They will show us his work in oral presentations. Additionally, we will have fifty short presentations and more than three hundred poster.

We would like to offer you, through this congress, the possibility of reconciliation. We would like to reconcile the hands with the earth and the human spirit. We wish that nature smiles again in the human hands.

Welcome to our venue, to this beautiful city, and this wonderful country called Colombia!

Thank you very much.

BARBARA MORENO MURILLO
PRESIDENT

SALUDO DE BEM-VINDA

Preçados assistentes,

Aos que chegam pela primeira vez, aqueles que durante os anos nos tem acompanhado nos congressos anteriores; sejam bem vindos a este espaço da inovação, da pesquisa, e de uma simples e humana forma que quero sintetizar em uma palavra: COMPARTILHAR. Compartilhar o que trazemos, o que temos e o que possamos criar.

Os PRODUTOS NATURAIS são a medula própria da atividade humana que mantém a vida do homem atendendo a saúde do planeta. É impossível fechar os olhos ao cenário mundial, muito bem nutrido de produtos e políticas anti-naturais.

Para iniciar com a descrição deste cenário trago uma frase do recente premio Nobel de economia, tomada de uma nota do EFE:

"O premio Nobel de Economia 2015, o britânico-estadunidense **ANGUS DEATON**, **criticou nesta terça feira o "duvidoso valor social" das atividades de alguns dos mais ricos**, ao citar, por exemplo, Wall Street e a indústria farmacêutica, e expressou sua "preocupação" pela excessiva influência do dinheiro na democracia."

Acredito que dificilmente alguém possa referir-se com estas palavras aos PRODUTOS NATURAIS, sobretudo quando nós referimos ao valor social, que visto de uma forma mais coloquial, nos poderia levar a expressar: Vale a pena?

Vale a pena o que fazemos? E a resposta não se faz esperar, claro que vale o esforço sempre e quando OS PRODUTOS NATURAIS satisfazem uma necessidade real. Diríamos economia simples, oferta e demanda; a produção e a permanência na terra como seres autossuficientes e respeituosos, capazes de estabelecer as diferenças e de dirigir de forma autônoma a própria vida.

Novamente o cenário mundial volta nos lembrar de sua esmagadora condição, um meio ambiente em situação crítica e sem líderes mundiais dispostos a considerar um câmbio imediato na força multinacional contaminante. Dadas às deterioradas condições, sem ser expertos nos vaticínios, podemos inferir o fim da humanidade pelas próprias mãos. Mas estamos num recinto onde podemos tomar um respiro, para ter novos ares para nosso trabalho, geralmente solitário.

Embora tradicionalmente e por diversos métodos tenhamos considerado que somente as manifestações de muitas pessoas conseguem mudanças, e é uma certeza tão certa como inalcançável, quando se trata da saúde da humanidade. Hoje venho contar-lhes que o vejo de outra maneira, não excludente, ao ver a concentração humana nas cidades que só crescem em seu próprio caos, e se complicam cada vez mais, com desempregos mais numerosos e quase todos num acordo cinza de produzir desesperança.

Venho lhes contar o que já sabem que, nos produtos naturais está mais equilibrada a relação entre o ser humano, o planeta e o espírito da criação; também que no produto natural e seu processo voltam a nascerem atividades, não só muito esquecidas, senão desapreciadas como são os ofícios manuais e que põe nas nossas próprias mãos uma oportunidade para salvar-nos do inferno virtual, para o uso da tecnologia por seres humanos despertos para o melhoramento dos processos naturais, devolvendo um pouco de vida a quem os produzem.

Um artesanato apoiado pelo desenvolvimento científico e os sistemas de telecomunicação pode manter seu caráter natural, um processo de transformação de produtos agrícolas cultivados naturalmente e transformados em AGROINDÚSTRIA VERDE voltarão a brindar-lhe à humanidade os elementos

perdidos na produção sintética; as respostas positivas em promoção da saúde, serão tão grandes como silenciosas, os alimentos voltarão a alimentar, as roupas a abrigar sem estática e provavelmente haverá menos coisas para consumir, mas saberemos que serão as necessárias, se resolvemos fazer algo por nosso planeta a favor de sua preservação e da nossa espécie.

É lamentável, mas certo que, uma boa parte da criatividade humana se consume no desenvolvimento das formas da guerra, da especulação com o petróleo e a manipulação mal-intencionada da economia; e o homem, o individuo impotente ante os ultrajes dementes de alguns governantes, se submerge em um comportamento apático, desesperado o fanático de qualquer coisa que o possa liberar de seu próprio espírito.

Tal vez seja necessário construir a democracia, não a que nos descrevem os de um lado ou os de outro, mas a do individuo que com sua persistência no mundo crie dia a dia o sustento dos bárbaros, esse indivíduo que por estar dedicado a responder por suas obrigações do trabalho, está afastado das distrações dos meios, que semeia, cuida, colhe, processa e vende, que provavelmente desenvolve um processo natural e que vá crescendo, que já é grande; ou simplesmente está sonhando desde um bairro popular como voltar ao campo, do que sente que não deveria ter saído alguma vez.

Queridos assistentes, acredito não ter dito nada novo, simplesmente lembrei de algumas das características predominantes de nosso mundo atual, mas nos últimos anos de academia e prática tem me levado à reflexão que tenho chamado "das mãos". Hoje em dia é difícil encontrar um jovem que possa escrever claro, mas tem habilidade para o digital, e, suas manos cada dia se afastam da terra. A robotização separa também as mãos humanas do trabalho, é melhor ter um trabalho que nenhum. O avanço tecnológico que piora as condições sociais faz eco das palavras de Agnus Deaton, e gostaria de responder-lhe desde aqui, que na atualidade existem pessoas e grupos que podem sair de sua dolorosa classificação e são precisamente os que se esmeram em ter bons produtos naturais.

Também quero chamar a atenção a problemas atuais como o controle do mosquito *Aedes aegypti* realizado com milhões de litros de soluções de pesticidas órgano-cloro-fosforados aplicados nos aquedutos de vários distritos da zona tropical, procurando eliminar as larvas do vetor do vírus conhecido como "*zika"*, os quais não afetam ao individuo adulto, no entanto o que se deve evitar é a picada do mosquito.

Durante este evento apreciaremos quinze maravilhosas conferências preparadas por pesquisadores da classe mundial, acompanhadas de oito apresentações de colegas nacionais relevantes. Além disso, se organizou um concurso de distinções para o qual foram selecionados os vinte melhores trabalhos orais de pós-graduação. Haverá cerca de 50 apresentações orais curtas e mais de 320 trabalhos na modalidade de Pôster.

Que este congresso nos ajude a olhar novamente a possibilidade de reconciliar as mãos com a terra, as mãos com o espírito humano. Que a natureza volte a sorrir nas mãos da humanidade.

Bem vindos a este recinto, a esta bonita cidade de Bogotá e a este maravilhoso país que se chama Colômbia!

Muito obrigada,

BARBARA MORENO MURILLO
PRESIDENTE DO CONGRESSO

RESEÑA PRESIDENTE DEL CONGRESO
PROFESORA BÁRBARA MORENO MURILLO

Nació en Bogotá y terminó la educación media en el Liceo Nacional Femenino Antonia Santos de la misma ciudad. Es Química y Administradora de Empresas egresada de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, con especialización en Química de Productos Naturales de la Universidad Cattolica del Sacro Cuore de Roma, Italia, en Ecología Química de la Universidad de Chile y con pasantías en las Universidades de Purdue IL y Universidad de la Florida en Gainesville FL en Estados Unidos. Ha sido docente desde 1972 del Departamento de Química de la Universidad Nacional sede Bogotá con énfasis en Química Orgánica. Ha desarrollado proyectos internos y externos con Universidades nacionales como la Universidad la Tecnológica de Pereira e internacionales como la Universidad de Uppsala y la Universidad de Magallanes, Chile. Es miembro del comité editorial del Boletín Latinoamericano y del Caribe de plantas medicinales y aromáticas BLACPMA, de sociedades científicas internacionales como International Society of Chemical Ecology ISCE, International Society of Polycyclic Aromatic Compounds ISPAC y la Sociedad Colombiana de Ciencias Químicas, con más de 40 publicaciones, más de 100 presentaciones en congresos y la dirección de varias tesis de maestría y Tesis de grado, algunas para convenios interinstitucionales. Sus temas de interés son Ecología Química y Agroindustria verde y la interacción Planta-Insecto entro otros.

RESEÑA PRESIDENTE DEL COMITÉ CIENTÍFICO
PROFESOR LUIS ENRIQUE CUCA SUÁREZ

Nació en Bogotá, realizó sus estudios de pregrado en Química en la Universidad Nacional de Colombia en 1973, tiene una especialización en Trabajo de Productos Vegetales en la Universidad del Sacro Cuore, Roma, Italia. Es Magíster en Química Orgánica de la Universidad Nacional de Colombia, graduado en 1985 con Tesis Laureada. Recibió su título de Doctor en Ciencias Químicas en 1999 en la Universidad Nacional de Colombia, con Tesis Meritoria. Comenzó su carrera docente en la Universidad Nacional de Colombia en 1972, actualmente es Profesor Titular y desde el año 2000 fue nombrado como profesor Emérito del Departamento de Química. Cuenta con una amplia experiencia investigativa, ha realizado proyectos principalmente con la Universidad Nacional de Colombia en el área de Productos Naturales, y con la Universidad Católica del Sacro Cuore de Italia en las áreas de Fitoquímica y Espectroscopía. Es Coordinador de la Sección de Química Orgánica desde el año 2000 hasta la fecha y es el investigador principal del grupo de investigación Estudio Químico y de Actividad Biológica de Rutáceas y Myristicaceas Colombianas, el cual de acuerdo a la última convocatoria de Colciencias fue clasificado como A1, categoría que ha mantenido durante los últimos nueve años. El profesor Luis Enrique Cuca junto al profesor Juan Crisóstomo Martínez fueron los primeros galardonados con el premio nacional de química en el año 1986 (concedido al grupo de investigación Estudio Químico y de actividad Biológica de Rutáceas y Myristicaceas Colombianas), recibió el Premio "Docencia Excepcional" por 6 años consecutivos desde 1994 hasta el 2000, recibió el premio "Compromiso y Sentido de Pertenencia con la Facultad de Ciencias en 2005, y la Distinción "Investigación Meritoria" en 2014. Ha sido director de trabajos de grado y evaluador, en los niveles de Doctorado, Maestría, Especialización, Pregrado y Pasantías en el exterior. Ha participado en más de 80 eventos científicos nacionales e internacionales, ha escrito alrededor de 120 artículos científicos y revisiones en revistas especializadas, así como numerosos capítulos en libros, memorias de eventos científicos y ha sido reconocido como uno de los investigadores pioneros y más importantes en el estudio de los productos naturales en nuestro país, escalafonado como *Investigador Senior* según Colciencias.

RESEÑA REPRESENTANTE DEL COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL
PROFESOR VÍCTOR FAJARDO MORALES

Nació en Santiago de Chile y se graduó como profesor de Química y Ciencias Naturales en la Universidad de Chile en 1972, en el año 1979 obtuvo un Magister en Ciencias en la Universidad de Santiago de Chile y luego en el año 1984 obtuvo el Doctorado en Ciencias en la Universidad de Chile, luego realizó un postdoctorado en la Universidad de Pensilvania EE UU.

Es Profesor Titular y Emérito de la Universidad de Magallanes y ha desarrollado una destacada trayectoria académica como docente e investigador, obteniendo reconocimiento nacional e internacional por sus estudios en torno a la Flora de la zona patagónica; actualmente es miembro de la Comisión Nacional de Acreditación en el Ministerio de Educación en Chile, ha ocupado cargos de la gestión universitaria como Director de Investigación, Decano de la Facultad de Ciencias, Director del Instituto de la Patagonia, Vicerrector Académico y desde el año 1994 hasta 2014 fue Rector de ésta Universidad. Cuenta con una significativa participación en proyectos de investigación nacionales e internacionales, además de ser autor y coautor de diversas publicaciones en revistas indexadas y especializadas. El año 2006, en reconocimiento a su trayectoria en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile le otorgó la distinción de Profesor Honorario. Es autor y co-autor de más de 80 artículos científicos, ha participado como autor y editor en la producción de libros especializados sobre la flora nativa de Chile con énfasis en las especies de la Patagonia. Recientemente ha dedicado sus esfuerzos a la organización de varias versiones del congreso Iberoamericano de Productos Naturales.

HOMENAJE A LA MEMORIA
PROFESOR JAIRO CALLE ÁLVAREZ

El profesor Jairo Calle Álvarez nació en Ocaña, Norte de Santander, en 1938. El profesor Calle se graduó de la Universidad Nacional de Colombia en 1963, se convirtió en profesor del área de Farmacognosia y Fitoquímica en 1968, labor que perfeccionó estudiando una Maestría en Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma de México. Durante sus años como profesor, ejerció la docencia y la investigación con buen humor, profunda curiosidad y dedicación tanto hacia las inquietudes científicas que motivaban las investigaciones como hacia sus estudiantes, que después se convertirían en colegas y amigos para el resto de la vida. Era una persona meticulosa y sensible. Hacer ciencia para él, no era solamente descubrir compuestos: era un ejercicio que involucraba la historia, la memoria, la sabiduría popular, su propia generosidad y la de los demás.

En la Universidad Nacional fue maestro de muchas generaciones de estudiantes, a nivel pre y posgrado. La labor docente e investigativa del profesor Calle era altamente interdisciplinaria. Como producto de esa curiosidad, el profesor Calle publicó más de 50 artículos científicos, dirigió casi cuatro decenas de tesis de pregrado y maestría que permitieron avanzar en el conocimiento de la flora medicinal del país. Así, recibió el Premio Enrique Núñez Olarte a la investigación farmacológica en Colombia, en 1995. Dos años después, recibiría la distinción Clemens Hayoz por sus más de 25 años de vinculación con el Departamento de Farmacia de la Universidad Nacional. En 1998, recibiría la medalla Juan Herkarth Muller por sus méritos académicos, así como la distinción de Profesor Emérito de la Universidad Nacional Colombia, institución que lo nombró profesor titular un mes antes de su fallecimiento en el año 2006. En el 2004 recibió —junto con dos de sus estudiantes de la época— el premio mundial Maison G. Navarre de la Sociedad Internacional de Químicos Cosméticos, como reconocimiento por el trabajo innovador sobre la cera de laurel, para uso cosmético.

Es claro que en la vida cotidiana al profesor Jairo Calle le importaban las cosas sencillas como salir de viaje por el campo con su esposa y sus hijos Felipe y Ana Cecilia. O sentarse en silencio a pescar, y enseñar a pescar en silencio, tanto dentro del laboratorio como en la vida. Es ese ejercicio de modestia y generosidad —pescar en silencio, enseñar a pescar en silencio—su más grande enseñanza, la razón por la cual lo recordamos y agradecemos su existencia. Que sea este, y no otro, su legado.

En el décimo aniversario de su fallecimiento, los Departamentos de Farmacia y de Química, de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia y todo el Comité Organizador del V Congreso Iberoamericano de Productos Naturales, el XIII Congreso Colombiano de Fitoquímica y el VIII Congreso Colombiano de Cromatografía brindan el más sincero homenaje a su memoria y a su herencia académica.

RESEÑA DEL CONGRESO

El V Congreso Iberoamericano de Productos Naturales (CIPNat 2016) se realizará en la ciudad de Bogotá, Colombia, y su sede será el Hotel Tequendama Crowne Plaza. Su tema central será "Biodiversidad: Caminos y Horizontes" y pretende reunir a investigadores interesados en el estudio de la biodiversidad de esta importante región. El congreso será desde el 25 hasta el 29 de abril del 2016, e incluirá al XIII Congreso Colombiano de Fitoquímica y la VIII edición del Congreso Colombiano de Cromatografía-COCOCRO.

Dada la enorme riqueza biológica de la Región, el CIPNat 2016 intenta cubrir un amplio espectro de aplicaciones de las plantas, con especial énfasis en el uso sostenible de los productos naturales, las nuevas técnicas ómicas, nuevas plataformas analíticas y los desarrollos recientes de la etnofarmacología, cromatografía y biotecnología, por medio conferencias plenarias, presentaciones orales y sesiones de pósteres; en las cuáles reconocidos expertos compartirán los últimos avances en sus temas de investigación.

El principal propósito del CIPNat 2016 es estimular la investigación básica y aplicada de los productos naturales, así como los estudios químicos y biológicos de la biodiversidad terrestre y marina de Iberoamérica, resaltar sus aplicaciones en la industria farmacéutica y trabajar por la defensa y conservación del Medioambiente; también pretende estimular a los jóvenes investigadores para que expongan sus resultados, al invitarlos a participar en un concurso para distinguir a los mejores trabajos.

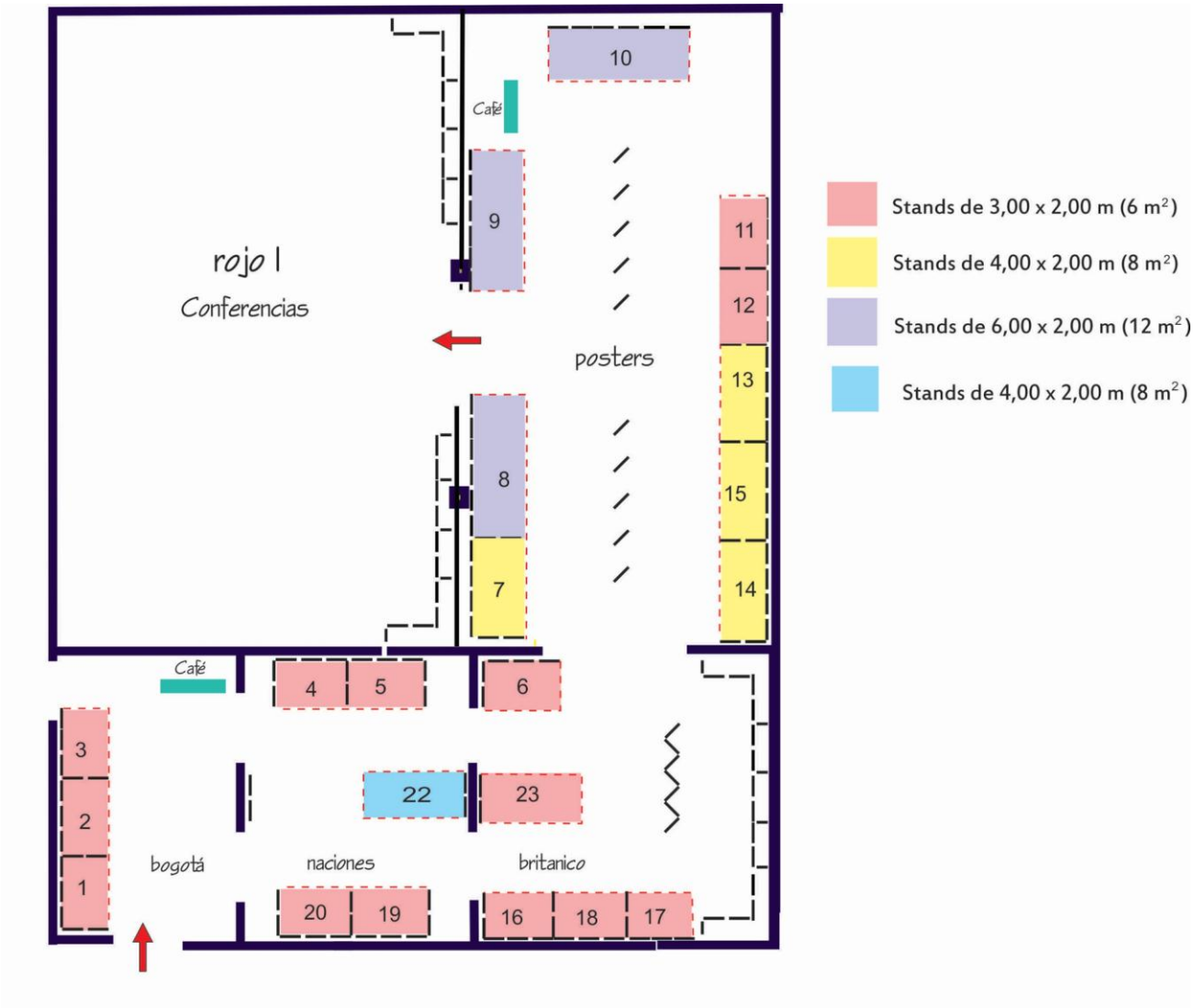
Antecedentes del Congreso

Esta serie bianual de congresos se inició en el año 2008, con el **Primer Congreso Chileno-Argentino- Hispano**, evento regional realizado en la ciudad de Puerto Natales Chile del 20 al 23 de abril de 2008.

La segunda versión se realizó en **Argentina bajo el nombre de Congreso Argentino-Chileno-Hispano** sobre la Diversidad Química y Biológica de Organismos de la Región Patagónica, en la ciudad de Puerto Madryn, del 21 al 24 de septiembre de 2010.

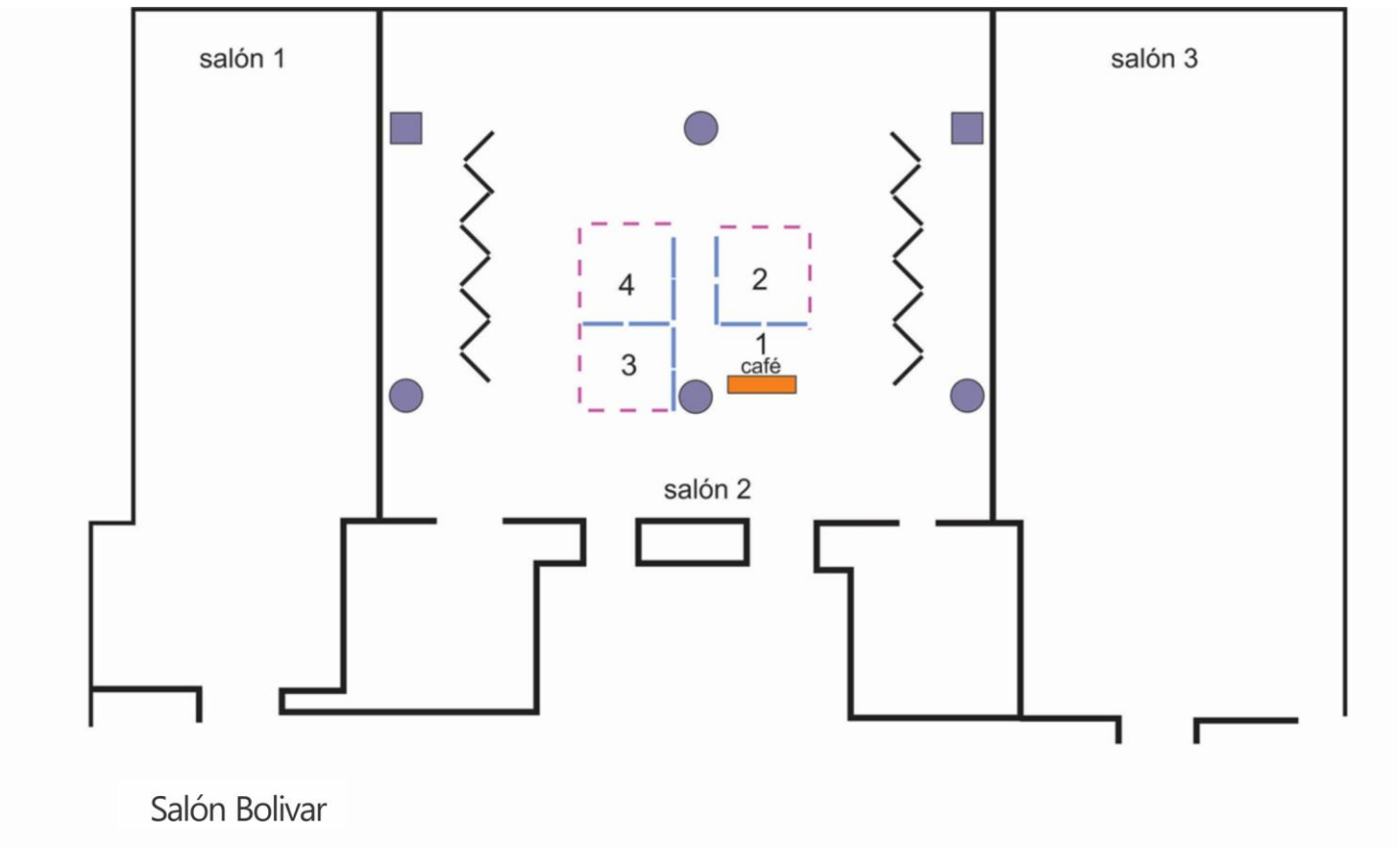
En el año 2012 se desarrolló la tercera versión bajo el nombre de **Tercer Congreso de Química de Productos Naturales Chileno-Argentino-Hispano**, en la ciudad de Punta Arenas Chile del 11 al 13 de abril; durante este evento la asamblea general de los asistentes aprobó la propuesta de cambiar el nombre a "**Congreso Iberoamericano de Productos Naturales**" a partir de la cuarta edición la cual se celebró en Río Gallegos, Santa Cruz Argentina, del 23 al 26 de septiembre de 2014. Durante éste evento se propuso y aprobó como sede para la quinta versión la ciudad de Bogotá, Colombia.

MUESTRA COMERCIAL SALÓN ROJO



No	EMPRESA	No	EMPRESA
1	LAB INSTRUMENTS LTDA	11	REVISTA SEMANA
1	CASA CIENTIFICA BLANCO Y COMPAÑÍA S.A.S	12	TELMO REHM
2	ARTILAB S.A	13	SOLAR DATALAB LTDA
3	KHYMOS S.A	14	ARC QUIMICOS S.A.S
4	ANALITICA Y MEDIO AMBIENTE S.A.S	15	SOCIEDAD COLOMBIANA DE CIENCIAS QUIMICAS
5	PURIFICACIÓN Y ANALISIS DE FLUIDOS LTDA	17	ANALYTICA S.A.S
6	INSOLAB S.A.S	16	MR Y CIA S.A.S
7	MERCK S.A	18	S&S INGENIERIA S.A.S
8	QUIMICONTROL S.A.S	19	POLCO S.A.S
8	RAMGUZ S.A	20	KASSEL GROUP S.A.S
9	LANZETTA RENGIFO Y CIA S.A.S	22	INNOVATEK LTDA
10	ECOCHEM S.A.S	23	ARICEL S.A.S

MUESTRA COMERCIAL SALONES BOLIVAR



Salón Bolivar

No	EMPRESA
1	PURIFICACIÓN Y ANALISIS DE FLUIDOS
2	ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERIA QUIMICA
3	VIRTUAL PRO
4	CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ

PROGRAMA GENERAL: SALÓN ROJO

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00-9:00		Inauguración	Dr. Gonzalo Taborda CP-08	Dr. Leonardo Castellanos CP-15	Dr. Hernán López CP-22
9:00-10:00	Cursos pre-congreso	Dr. Russell Barrow CP-02	Dr. Robert Verpoorte CP-09	Dr. Jan Andersson CP-16	Dra. Yoshie Hata CP-23
10:00-10:30		Dr. Joseph Barendt Ecochem CT-01	Dr. Jimmy Yuk Quimicontrol CT-02	Dr. Joachim Weiss Lanzetta& Rengifo CT-03	Dr. Marco Cristancho Bios CT-04
10:30-11:30		Sesión de Póster	Sesión de Póster	Sesión de Póster	Dra. Iraida Spengler CP-24
10:30-11:30		Café	Café	Café	
11:30- 12:15		Dr. Massuo Kato CP-03	Dra. Azucena González-Coloma CP-10	Dra. Elena Stashenko CP-17	Clausura- Café
12:15-14:00		Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	
14:00-15:00	Cursos pre-congreso	Dr. Victor Fajardo CP-04	Dr. Mario de Carvalho CP-11	Dra. Elena Ibañez CP-18	
15:00-16:00		Dr. Pedro Joseph-Nathan CP-05	Dr. Philippe Christen CP-12	Dr. Jerry King CP-19	
16:00-16:30		Café	Café	Café	
16:00-17:30		Sesión de Póster	Sesión de Póster	Sesión de Póster	
16:30-17:15		Dr. Luis Cuca CP-06	Dr. Carlos Céspedes CP-13	Dr. Luis Cisneros-Zevallos CP-20	
17:15-18:00	Dr. Alejandro Cifuentes CP-01	Dr. Fernando Echeverri CP-07	Dr. Hipólito Isaza CP-14	Dr. Julio Alarcón CP-21	

PROGRAMA GENERAL: SALÓN BOLIVAR 1

	Martes	Miércoles	Jueves
10:30-10:50	CD SB-01	CD EQ-01	CD BA-01
10:50-11:10	CD SB-02	CD MB-02	CD BA-03
11:10-11:30	CD SB-03	CD MB-01	CD BA-02
12:15-14:00	**Almuerzo**	**Almuerzo**	**Almuerzo**
14:00-14:15	PO MB-03	PO BA-04	PO FF-03
14:15-14:30	PO BA-05	PO MB-04	PO FF-04
14:30-14:45	PO BA-06	PO MB-05	PO FF-05
14:45-15:00	PO BA-07	PO MB-06	PO FF-06
15:00-15:15	PO BA-08	PO MB-07	PO FF-07
15:15-15:30	PO BA-09	PO SB-04	PO FF-08
15:30-15:45	PO BA-10	PO SB-05	PO QA-01
15:45-16:00	PO BA-11	PO SB-06	PO BT-01

PROGRAMA GENERAL: SALÓN BOLIVAR 3

	Martes	Miércoles	Jueves
10:30-10:50	CD TM-01	CD AP-02	CD AP-04
10:50-11:10	CD TM-02	CD AP-06	CD AP-03
11:10-11:30	CD TM-03	CD AP-05	CD AP-01
12:15-14:00	**Almuerzo**	**Almuerzo**	**Almuerzo**
14:00-14:15	PO BA-12	PO TM-04	PO AP-07
14:15-14:30	PO BA-13	PO TM-05	PO AP-08
14:30-14:45	PO QM-01	PO TM-06	PO AP-09
14:45-15:00	PO QM-02	PO TM-07	PO FC-01
15:00-15:15	PO QM-03	PO TM-08	PO EQ-02
15:15-15:30	PO QM-04	PO SB-07	PO EQ-03
15:30-15:45	PO QM-05	Dra. Lauren Raz CP-25	CD FF-01
15:45-16:00	PO QM-06		CD FF-02

CP: CONFERENCIA PLENARIA; CD: DISTINCIONES TESIS POSGRADO
PO: PRESENTACIÓN ORAL

TABLA DE CONTENIDO

CURSOS PRECONGRESO – LUNES 25 DE ABRIL

1. 4º Curso Internacional sobre Fluidos Supercríticos. “Fundamentos, Desarrollo y Comercialización de Plataformas Sostenibles Empleando Fluidos Sub- y Supercríticos”.

Conferencistas: Dra. Elena Ibáñez Ezequiel, CIAL-CSIC, Madrid-España

Dr. Hugo Alexander Martínez Correa, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira

Dr. Henry Isaac Castro Vargas, Universidad Libre Seccional Bogotá

Dr. Wolfram Baumann, Universidad de los Andes, Bogotá

Dr. Jerry Wayne King, University of Arkansas, USA

2. "Tecnologías de Extracción y Análisis de Productos Naturales".

Conferencistas: David León, Waters Corporation

Jhon Van Antwerp, Waters Corporation

Jimmy Yuk, Waters Corporation

Brenda Cruz, Waters Corporation

José Wilson Castro, Waters Corporation

3. “Nuevas tendencias en la obtención y utilización de aceites esenciales”.

Conferencista: Doctor Wilman Delgado, Universidad Nacional de Colombia

4. "Diseño de Fármacos asistido por computadora: Un enfoque hacia los productos naturales".

Conferencista: Doctor Fabián H. López, Universidad Nacional de Colombia

5. "Empleo de las técnicas FIA-ESI-IT-MSn y UPLC/ESI-MSn en la identificación y cuantificación de metabolitos secundarios".

Conferencista: Doctora Iraida Spengler, Universidad de la Habana

CP - CONFERENCIAS PLENARIAS

CÓDIGO	CONFERENCISTA	TÍTULO
CP-01	Dr. Alejandro Cifuentes	ANTIPROLIFERATIVE ACTIVITY OF NATURAL PRODUCTS INVESTIGATED BY FOODOMICS
CP-02	Dr. Russell Barrow	FASCINATING CHEMISTRY ASSOCIATED WITH SOME OF AUSTRALIA'S BEAUTIFUL ORCHIDS
CP-03	Dr. Massuo Jorge Kato	INTERACTION DIVERSITY IN BASAL ANGIOSPERMS
CP-04	Dr. Víctor Fajardo	BIODIVERSIDAD DE PLANTAS DE LA PATAGONIA CON ÉNFASIS EN SU ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y MODELOS ESTRUCTURALES DE ALCALOIDES
CP-05	Dr. Pedro Joseph-Nathan	UNA DÉCADA ESTUDIANDO PRODUCTOS NATURALES IBEROAMERICANOS POR DCV
CP-06	Dr. Luis Enrique Cuca	FITOQUÍMICA DE ESPECIES VEGETALES COLOMBIANAS
CP-07	Dr. Luis Fernando Echeverri	PRODUCTOS NATURALES DE LO BÁSICO A LO APLICADO
CP-08	Dr. Gonzalo Taborda	ENFOQUES Y TENDENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN EN METABOLÓMICA
CP-09	Dr. Robert Verpoorte	NATURAL PRODUCTS RESEARCH: QUO VADIS?
CP-10	Dra. Azucena González-Coloma	BIOPLAGUICIDAS BOTÁNICOS BASADOS EN EXTRACTOS OPTIMIZADOS DE *Artemisia absinthium* Y *Lavandula luisieri*
CP-11	Dr. Mario Geraldo de Carvalho	STRUCTURAL ELUCIDATION OF NEW COMPOUNDS FROM PLANTS THAT BELONG TO DIFFERENT METABOLITES CLASSES
CP-12	Dr. Philippe Christen	CHEMICAL CONSTITUENTS FROM *Waltheria indica* AND THEIR BIOLOGICAL ACTIVITIES
CP-13	Dr. Carlos Leonardo Céspedes	NEW ENVIRONMENTAL-FRIENDLY BIOCIDES AND ANTIMICROBIALS FROM ANDEAN AND CENTRO AMERICAN BIODIVERSITY
CP-14	Dr. Hipólito Isaza	MELASTOMATACEAE PLANTS: CHEMISTRY AND BIOLOGICAL ACTIVITIES
CP-15	Dr. Leonardo Castellanos	CHEMICAL STUDIES ON MARINE ORGANISM OF COLOMBIAN CARIBBEAN SEA
CP-16	Dr. Jan T. Andersson	NOT ONLY HUMANS AGE: THE AGING PHENOMENON IN FATTY ACID METHYL ESTERS
CP-17	Dra. Elena Stashenko	UN VIAJE CROMATOGRÁFICO AL REINO DE LAS FLORES Y SUS FRAGANCIAS Y COLORES
CP-18	Dra. Elena Ibañez	SUSTAINABLE PROCESSES FOR BIOACTIVES EXTRACTION: PRESENT AND FUTURE
CP-19	Dr. Jerry King	SUSTAINABLE PROCESSING OF NATURAL PRODUCTS: THE USE OF PRESSURIZED FLUIDS COMPATIBLE WITH THE NATURAL ENVIRONMENT

CP-20	Dr. Luis Cisneros- Zevallos	COMPOSICIÓN QUÍMICA Y BIOACTIVIDAD DE ALIMENTOS FUNCIONALES
CP-21	Dr. Julio Alarcón	NUEVOS ANTECEDENTES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE LAS RHAMNACEAS CHILENAS
CP-22	Dr. Hernán López R.	NUEVOS EMPRENDIMIENTOS EN FITOCOSMÉTICA: REDESCUBRIENDO LO MILENARIO
CP-23	Dra. Yoshie Hata	APLICACIÓN DE HPLC-MS Y OTRAS TÉCNICAS MODERNAS PARA EL AISLAMIENTO DE COMPUESTOS CON ACTIVIDAD ANTIPROTOZOARIA
CP-24	Dra. Iraida Spengler	POTENCIALIDADES DE LA ESPECTROMETRÍA DE MASAS EN TANDEM PARA EL ANÁLISIS DE POLIFENOLES EN EXTRACTOS BIOLÓGICAMENTE ACTIVOS
CP-25	Dra. Lauren Raz	INTERÉS FARMACOLÓGICO EN *Dioscorea* L. EN EL SIGLO 21 Y UN ESTUDIO DE CASO DE COLOMBIA

CT - CONFERENCIAS TÉCNICAS

CÓDIGO	CONFERENCISTA	TÍTULO
CT-01	Dr. Joseph Barendt **Ecochem**	ANÁLISIS DE FITOPRODUCTOS POR HPLC QUIRAL (UNA INTRODUCCIÓN A LA CROMATOGRAFÍA ENANTIOSELECTIVA)
CT-02	Dr. Jimmy Yuk **Quimicontrol-Ramguz**	SOLVING NATURAL PRODUCTS CHALLENGES USING NOVEL ANALYTICAL TECHNOLOGIES
CT-03	Dr. Joachim Weiss **Lanzetta & Rengifo**	DETECTING COMPOUNDS IN NATURAL PRODUCTS WITH UHPLC COUPLED WITH CHARGED AEROSOL DETECTION
CT-04	Dr. Marco Cristancho **BIOS**	BIOPROSPECCIÓN DE METABOLITOS DE PLANTAS DE COLOMBIA EN LA ERA DE LA BIOLOGÍA COMPUTACIONAL

CD - DISTINCIONES TESIS DE POSGRADO

CÓDIGO	AUTORES	TÍTULO
AP-01	AM Blandón O, L Pains D, AF de Carvalho A	GAMMA RADIATION EFFECTS ON ESSENTIAL OIL FROM *Solanum stipulaceum* LEAVES
AP-02	CA Bernal R, L Castellanos, DM Aragón N, VL Bassani, FA Ramos, Y Baena A	DESARROLLO DE UN PRODUCTO FITOTERAPÉUTICO DE LIBERACIÓN MODIFICADA CON ACTIVIDAD HIPOGLICEMIANTE
AP-03	Y Santos P, I Contreras A, C A Guerrero F	OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN SUSTRATO DE RESIDUOS PROTEÍNICOS DE MICROALGAS MARINAS PARA LA PRODUCCIÓN DE ETILENO MEDIANTE *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*
AP-04	JC Mejía G, R Winkler, C Gallardo, AM Sánchez MA Puertas	*Baccharis antioquiensi*s (Asteraceae), UNA FUENTE POTENCIAL DE PROTECTORES SOLARES NATURALES
AP-05	C Lhullier, EO Tabalipa, FN Sardá, LO Silva MIG Moritz, LP Sandjo, EP Schenkel	INVESTIGATION OF UNDECLARED SYNTHETIC DRUGS IN HERBAL PRODUCT COMMERCIALIZED IN BRAZIL CALLED TIRA GOTA
AP-06	CM Pérez Z, L Gassmann, C Sanchez, MB Nuñez, D Chiappetta	PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE DOS EXTRACTOS DE LA FAMILIA VERBENACEAE Y SU COMBINACIÓN
BA-01	L LBareño A, M F Guerrero P, G Isaza M	EFECTOS ANTIHIPERTENSIVOS Y VASCULARES DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Passiflora quadrangularis* L
BA-02	TA Sandoval M, M Llano M, JF Hernández M, CP Urueña P, AE Loaiza S, A Barreto P, SP Li, S Fiorentino	ANTI-TUMOR PLANT-EXTRACT FROM *Caesalpinia spinosa* HAS POTENTIAL ACTIVITY AGAINST DRUG-RESISTANT TUMORS
BA-03	W Maldonado R, MI Olivero A y J Olivero V	COMPUESTOS NATURALES COMO INHIBIDORES DE LA ADN METILTRANSFERASA Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD ANTICÁNCER EN CÉLULAS MCF-7 Y HT-29
EQ-01	N Herrera, LF Echeverri	EFECTOS ECOTOXICOLÓGICOS DE MICROCISTINA LR
FF-01	WE Espinosa M, LC Garzón S, OJ Medina V	EVALUACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA EXTRACCIÓN ASISTIDA POR MICROONDAS (MAE) PARA LA OBTENCIÓN DE POLIFENOLES TOTALES EN FRUTOS DE *Vaccinium meridionale*
FF-02	CL Valverde, JH Isaza, AJ Colmenares	AISLAMIENTO BIOGUIADO DE LOS METABOLITOS SECUNDARIOS MAYORITARIOS DE LA ESPECIE *Meriania hernandoi* (MELASTOMATACEAE)
MB-02	MV Zuluaga R, G Taborda O	POTENTIAL BIOMARKERS OF ORGANOCHLORINE PESTICIDE EXPOSURE BASED ON METABOLOMICS STUDY IN HEPG2 CELL LINE

MB-01	GF Padilla-González, M Diazgranados, FB da Costa	METABOLOMICS, PLANTS DIVERSIFICATION AND BIOGEOGRAPHIC RELATIONSHIPS IN THE TROPICAL ANDES
SB-01	CE Puerto G, VV Kouznetsov	SÍNTESIS TOTAL DE (*S*)-DISOXILINA, (*S*)-HOMOLAUDANOSINA Y OTROS ALCALOIDES DE *Dysoxylum* Y SU EVALUACIÓN BIOLÓGICA EN EL MODELO DEL PEZ CEBRA
SB-02	KD Pantoja P, C Romero C, A Estévez-Braun	SÍNTESIS TOTAL DE ANÁLOGOS DE ACHYROFURANO CON POTENCIAL ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA
SB-03	VE Morales V, MM Söllhuber K, MC Avendaño L	SÍNTESIS DE SISTEMAS PENTACÍCLICOS CON POTENCIAL ANTITUMORAL POR CONDENSACIÓN DE TETRAHIDROPIRAZINO[1,2-B]ISOQUINOLINAS CON ALDEHÍDOS AROMÁTICOS
TM-01	LC Correia, GM Leme, FM Verbi AJ Cavalheiro	1D-LC VERSUS COMPREHENSIVE 2D-LC USING GREEN MOBILE PHASE TO ANALYSIS OF *Casearia sylvestris*
TM-02	DA Martín R, DC Sinuco L	PERFILES OLFATIVOS DE *Passiflora tarminiana* VS *Passiflora tripartita* var. *mollissima* DETERMINADOS POR HS-SPME Y CG-FID/MS
TM-03	LJ Sierra P, JJ Mejía M, Y Córdoba C, LM Díaz S, JR Martínez M, EE Stashenko	GC-MS AND LC-MS ANALYSIS OF SECONDARY METABOLITES ISOLATED FROM TROPICAL FLOWERS

PO PRESENTACIONES ORALES

CÓDIGO	AUTORES	TÍTULO
AP-07	LM López L, JD Arias M, JC Bedoya P, SD Granada G	MICROBIAL EXTRACTS AGAINST AVOCADO POSHARVEST DISEASES: COULD PROCHLORAZ BE REPLACED?
AP-08	JF Gil , F Echeverri	OBTENCIÓN DE ESTÁNDARES SECUNDARIOS PARA LA INDUSTRIA AGROQUÍMICA BASADA EN PRODUCTOS NATURALES
AP-09	MC Villagómez F, AE Torres B, OR García R	PROPAGACIÓN *in vitro* DE *Dasylirio nacrotriche* (Schiede Zucc.) INOCULADA CON MICORRIZAS VESÍCULO ARBUSCULARES PARA EL INCREMENTO DE SU SOBREVIVENCIA
BA-04	R Bridi, A Giordano, G Montenegro	*Quillaja saponaria* HONEY: ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE ENTIRE HONEY AND PHENOLIC EXTRACT
BA-05	G Cruz O, P Guevara F, V Muñoz O, DE Torres S, RE Llanos R, B Zúñiga R y JLR Contreras J	BIOACTIVIDAD DE ESPECIES DEL GÉNERO *Bursera*
BA-06		RETIRADO
BA-07	FJ Marin S, GG Santafé P, OL Torres A	ESTUDIO FITOQUÍMICO Y ACTIVIDAD LEISHMANICIDA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LA CORTEZA DE *Esenbeckia litoralis* (Rutaceae)

BA-08	E Cadavid T, F Echeverri L	EFECTO DE ALGUNOS METABOLITOS COMO MODULADORES DE LA VIRULENCIA DEL PATÓGENO *Klebsiella pneumonie*
BA-09	AG Gutiérrez-Rodríguez, R Méndez, R Tovar-Miranda, Arroyo-Helguera, C Juárez-Portilla, S Huerta, O, LE Aguilar-Rosas, T Olivares-Bañuelos, RC Zepeda	CYTOTOXIC EVALUATION OF BROWN SEAWEED *Egregia menziesii* EXTRACTS
BA-10	JS Basante V, S Cruz S, C Osorio R, NH Hurtado G	ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE *in vitro* DE LA FRACCIÓN POLIFENÓLICA EXTRAÍBLE DE SUBPRODUCTOS DE AGUACATE (*Persea americana* Mill), SEMILLA Y EPICARPIO
BA-11	S Andrade-Ochoa, KF Chacón-Vargas, BE Rivera-Chavira, LM Rodríguez-Valdez, B Nogueda-Torres, GV Nevárez-Moorillón, LE Sánchez-Torres	ESTUDIO QSAR Y CRIBADO MOLECULAR DE TERPENOS Y TERPENOIDES CON ACTIVIDAD LEISHMANICIDA
BA-12	C Meneses-Macias, A Moreno , FA Ramos, L. Castellanos, M Aragón, LF Ospina	SAPONINS AND FLAVONOIDS OF *Passiflora ligularis* AND EVALUATION OF ITS ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY
BA-13	M López, N Galindez, F Cabezas, J Argoti, O Bermudez, O Mosquera	CUANTIFICACIÓN DE GALANTAMINA (GAL) EN HOJAS Y BULBOS DE *Caliphruria subedentata* (Amaryllidaceae) FERTILIZADA CON MACRO- Y MICRONUTRIENTES MEDIANTE LA TÉCNICA DE CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN (CLAR) Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CITOTÓXICA Y ENZIMÁTICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO TOTAL
BT-01	LA Gonzalez L, W Quiñones F, F Torres, F Echeverri L	EFECTOS BIOQUÍMICOS Y ESTRUCTURALES DE 1,8-CINEOL EN TOMATE
EQ-02	SD Granada G, JC Bedoya P, K Scherlach, C Hertweck	OVERPRODUCTION OF BACTERIAL METABOLITES TO CONTROL AVOCADO PATHOGENS
EQ-03	V Diaz	CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE HOJAS DE *Espeletia grandiflora* ASOCIADOS A HERBIVORÍA POR LA POLILLA *Oidaematophorus espeletiae* EN EL PNN CHINGAZA
FC-01		RETIRADO
FF-03	LT Albarracin, MC Ávila, OJ Patiño, L E Cuca	UN NUEVO ALCALOIDE APORFÍNICO AISLADO DE *Ocotea discolor* (Lauraceae)
FF-04	AP Jara B, MI Gutiérrez C, A San Martín B., ME Cazar R	VARIABILITY OF ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF *Azorella spinosa* COLLECTED IN MAULE REGION, CHILE
FF-05	GG Santafé P, OJ Pastrana F, OL Torres A	IDENTIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DE DOS QUITONES DEL CARIBE CORDOBÉS POR CROMATOGRAFÍA DE GASES ACOPLADA A ESPECTROMETRÍA DE MASAS

FF-06	WA Delgado A, LE Cuca S	ESTUDIO COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ACEITES ESENCIALES DE ESPECIES DE *Aniba* (Lauraceae) ENCONTRADAS EN COLOMBIA
FF-07	NF Urrego M, LF Ospina G, L Castellanos H, DM Aragón, GM Costa, FA Ramos	CHEMICAL STUDY ON POLAR EXTRACT OF BADEA (*Passiflora quadrangularis*) AND EVALUATION OF ITS ANTIINFLAMATORY ACTIVITY
FF-08	OC Betancourt R, MJ Cejudo B, FJ Heredia M, NH Hurtado G	IDENTIFICACIÓN DE LAS BETALAÍNAS DEL FRUTO DEL CACTUS (*Opuntia dillenii* (KerGawl) Haw), ESTABILIDAD Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS
MB-03	LD Arango D, G Trejo T	ANÁLISIS DE LA HUELLA METABOLÓMICA DE *Castilleja tenuiflora* Benth. EN 3 POBLACIONES DIFERENTES
MB-04	LA Betancur J, SJ Naranjo G, D Vinchira, D Vergara, N Moreno S,LA Maldonado , ZR Suarez M, A Acosta, L Castellanos H, FA Ramos R	MARINE BACTERIA FROM THE COLOMBIAN CARIBBEAN SEA AS A SOURCE OF COMPOUNDS FOR THE CONTROL OF PHYTOPATOGENS
MB-05	P Galeano G, L Gómez C, M Garavito, B Zimmerman, C Carazzone	LC-MS/MS PROFILING OF THE INTERMEDIARIES OF *de novo* PYRIMIDINE BIOSYNTHESIS IN LEAVES OF *Solanum lycopersicum* PLANTS
MB-06	F Salgado, M Simirgiotis, A Cornejo, B Sepulveda, C Areche	FAST DETECTION OF DEPSIDES AND DEPSIDONES IN METHANOLIC EXTRACTS OF ANTARTIC LICHENS *Ramalina terebrata* AND *Umbilicaria antartica* BY UHPLC-Q/ORBITRAP/MS/MS
MB-07	L Orduz-Díaz, E Coy-Barrera	MOLECULAR DOCKING, MOLECULAR DYNAMICS AND QSAR-3D OF NATURALLY-OCCURRING NEOLIGNANS AS INHIBITORS OF PAF-RECEPTOR
QA-01	N Pino, G Peñuela	EVALUACIÓN DE LA ASOCIACIÓN ENTRE MICROORGANISMOS RIZOSFÉRICOS DE 4 PLANTAS PARA LA RIZOREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON PCBs
QM-01	AA Almeida, MV Castro, GC Bressan, JP Leite	BIOPROSPECTING OF ANTICANCER NATURAL PRODUCTS IN EXTRACTS COLLECTION FROM ATLANTIC FOREST TREES
QM-02	TA Sandoval M, M Llano M, J F Hernández M, C P Urueña P, A E Loaiza S, A Barreto P, S P Li, S Fiorentino	ANTI-TUMOR PLANT-EXTRACT FROM *Caesalpinia spinosa* HAS POTENTIAL ACTIVITY AGAINST DRUG-RESISTANT TUMORS
QM-03	G Mata TV, FA Espinoza H, A Andrade C, R Cárdenas V	EFECTO DE LOS EXTRACTOS DE CUATRO PLANTAS MEXICANAS SOBRE LA INHIBICIÓN DE LA GLUCONEOGÉNESIS HEPÁTICA EN RATAS HIPERGLUCÉMICAS STZ-NA
QM-04	CA Ospina M, PE Vivas M, E Hernandez O	BIOGUIDED FRACTIONATION AND ISOLATION OF CHEMICAL CONSTITUENTS OF THE

		CHLOROFORM EXTRACT FROM THE PUERTO RICAN PLANT *Simarouba tulae*
QM-05	K Zerrouki, N Djebli, L Gadouche	BOSWELLIC RESIN AS A CURE AGAINST NEURONAL LOSS AND NERVOUS DISORDERS INDUCED BY LEAD: (EXPERIMENTAL STUDY IN MICE)
QM-06	K Bauer E, FA Alvaréz, LE Díaz B, E Tello C	CYTOTOXIC AND ANTIMICROBIAL DITERPENES ISOLATED FROM *Hyptis dilatata*
SB-04	FA Amaya G, A Pardo V, V Teixeira L, FA Ramos R, L Castellanos H	MARINE DOLABELLANES AND SEMISYNTHETIC DERIVATIVES WITH ANTI-HIV ACTIVITY
SB-05	GG Santafé P, RD Guzmán Z, SM Robledo R, OL Torres A	OBTENCIÓN DE ESTIRILQUINOLINAS Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD LEISHMANICIDA
SB-06	O Romero, A Castro, J Ramírez, E Santacruz, C Sanchez, Y del Ángel Y Perez, F Pérez	SÍNTESIS DE NUEVOS LIGANTES 2-IMINOIMIDAZOLIDIN QUIRALES Y SU APLICACIÓN EN LA CATÁLISIS ASIMÉTRICA PARA LA OBTENCIÓN DE COMPUESTOS ENANTIOMÉRICAMENTE ENRIQUECIDOS
SB-07	J Martin F, NI Liz A, G Rojas J , R Benítez B	OBTENCIÓN DE UNA PLATAFORMA DE POLIÉSTERES A PARTIR DE UNA FUENTE RENOVABLE
TM-04	JN Martins, FS Figueiredo, GG Leitão, FN Costa	ISOLATION OF METABOLITES FROM MANGROVE PLANT *Rhizophora mangle* BY COUNTERCURRENT CHROMATOGRAPHY
TM-05	I Spengler S, TH García P, C Quintino da R, , I Rodeiro, L Delgado, I Hernandez, M T Pas, W Vilegas	CUANTIFICACIÓN DE SAKURANETINA Y 7-METOXIAROMADENDRINA EN EXTRACTOS ACTIVOS DE *Ageratina havanensis*. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES
TM-06	ME Castro-Benítez , P. Winterhalter	ELUCIDATION OF TOCOPHEROLS AND TOCOTRIENOLS IN FRACTIONS OF SPIRAL-COIL-LSCCC FROM BABY BANANA PEELS (*Musa acuminata*) WITH HYPERPIGMENTATION
TM-07	JE Hernández C, ZJ Rodríguez P, PE Luengas C, G Garavito C	ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE UN REMEDIO TRADICIONAL EMPLEADO EN EL TRATAMIENTO DE LA MALARIA Y EXTRACTOS PRIMARIOS OBTENIDOS POR DIFERENTES MÉTODOS
TM-08	N Cortés R, R Alvarez Q, F Alzate G, E H Osorio L, E Osorio	ESTUDIO BIODIRIGIDO POR HPTLC-GC/MS Y MODELACIÓN MOLECULAR DE ALCALOIDES DE Amaryllidaceae COMO INHIBIDORES DE COLINESTERASAS

PP POSTER

CÓDIGO	AUTORES	TÍTULO
AP-10	H Giraldo G, R Acuña Z, O. M. Mosquera	MICROPROPAGACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACEITES ESENCIALES DE *Aloysia triphylla* (L´HÉRIT) BRITTON
AP-11	CM López F, A Ortíz, G Taborda	OBTENCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA FRACCIÓN VOLÁTIL Y LOS ACEITES ESENCIALES DE CIDRÓN *Aloysia triphylla* (L'HER.) BRITTON, EN DOS ZONAS DEL DEPARTAMENTO DE RISARALDA
AP-12	EE Gordon C, LV Cantillo R, VE Macías V	CARACTERIZACIÓN MICROBIANA DE QUITINA Y QUITOSANO OBTENIDA DE DESECHOS DE JAIBA (*Callinectes sapidus y Callinectes bocourti*)
AP-13	V Ortega A, DL Mendoza M, M Fontalvo G	EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD LIPASA DE FRACCIONES DEL LÁTEX DE *Carica papaya* EN LA TRANSESTERIFICACIÓN DEL ACEITE DE CANOLA
AP-14	J Herrera G; N Naranjo J; MG Cisneros C; LA Páez O; I Rosas M; R Torres R; VM Hernández C	EFECTO DE RESIDUOS DE LA PRODUCCIÓN DE HONGOS *Pleurotus spp*., COMO BIOFERTILIZANTE EN PLÁNTULAS DE CHILE *Capsicum annuum*
AP-15	G Guerrero A; N Cardona H; P González P	FRUTOS DE MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus* BENTH) AFECTADOS POR *Botrytis cinerea* PROCEDENTES DE CULTIVOS DE RISARALDA COLOMBIA, COMO UNA MATERIA PRIMA ALTERNATIVA DE METABOLITOS CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE PARA LA INDUSTRIA COSMÉTICA
AP-16	SJ Lozano-Verjel; LP Castro-Molano; H Escalante-Hernández	ESTABILIZACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA PRESENTE EN EL LACTOSUERO MEDIANTE EL PROCESO DE CO-DIGESTIÓN ANAEROBIA
AP-17	IC Guarín; LF Vélez; J Jaramillo; GE Martínez A; AM Mesa V	PRODUCIR Y TRANSFORMAR EL HONGO *Pleurotus pulmonarius* (FR.) PRODUCIDO A PARTIR DE CINCO RESIDUOS LIGNOCELULÓCICOS
AP-18	A Ramirez B, R Campo M	DISEÑO, PREFORMULACIÓN, FORMULACIÓN Y ESCALADO DE UN HETERODISPERSO GEL CON OLEORRESINA DE *Capsicum*
AP-19	LF Navarrete R; MM Granados G; JM Sánchez A	RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE PLÁTANO COMO POTENCIAL MATERIA PRIMA EN LA OBTENCIÓN DE BIOETANOL
AP-20	EE Stashenko; CA Tavera R; DC Durán G; SM Pérez A; Hernández D; RAS Saavedra; JR Martínez	ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN PARA LA EXTRACCIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES DE TRES ESPECIES CULTIVADAS EN SANTANDER, COLOMBIA
AP-21	D Quiroga; A Angarita; E Coy-Barrera	ESTUDIO PRELIMINAR COMPUTACIONAL DE LA RELACIÓN ESTRUCTURA-REACTIVIDAD DE COMPUESTOS DEL TIPO 2-TIOXO-1,3-TIAZINANOS: PRIMERA APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE SU INTERACCIÓN CON SISTEMAS BIOLÓGICOS

AP-22	LG Cuadrado, MR Forim	PREPARO DE MICROPARTÍCULAS DE ÁCIDO HÚMICO CARREGADAS COM EXTRATOS DE *Azadirachta indica*: UM COMPÓSITO BIOINSETICIDA-BIOFERTILIZANTE
AP-23	M Santos A; M Pérez; C Puentes; M García; K Carreño; M Sánchez; J Gómez; J Palermo; G Blustein	LOS PRODUCTOS NATURALES EN EL CONTROL DEL BIOFOULING MARINO
AP-24	O Caicedo O; YM Dueñas G; JS Naranjo G; A Castrillón C	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE ACEITE DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) ADICIONADO CON EXTRACTO DE *Bixa orellana* DURANTE CALENTAMIENTO EN HORNO MICROONDAS
AP-25	DC Sinuco L; A Pino; P Palacios; M Méndez	ESTUDIO DE COMPUESTOS OLFATIVAMENTE ACTIVOS EN FEIJOA (*Acca sellowiana*) POR HEADSPACE- MICROEXTRACCIÓN EN FASE SÓLIDA (HS-SPME)
AP-26	MA Espinosa P; T Sánchez M; GC Prieto C; N Daza;NJ Gil	DETERMINACIÓN DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, GLICEROL Y ETANOL EN MATRICES DEL SECTOR AZUCARERO
AP-27	CM Asensio; BX Camiletti; C Merlo; C Vázquez; NR Grosso; EI Lucini; V Nepote	ESTUDIO DE ESTABILIDAD ANTIOXIDANTE DE MICROENCÁPSULAS DE ACEITE ESENCIAL DE MENTA PARA SU APLICACIÓN EN ALIMENTOS
AP-28	JD Castaño U; M Quintero; J Gómez L	ANÁLISIS *in silico* DEL COMPORTAMIENTO DE LACASAS DE BACTERIAS DE ORIGEN MARINO Y TERRESTRE FRENTE A LA DEGRADACIÓN DE COLORANTES INDUSTRIALES
AP-29	EE Stashenko; AF Ramirez Q; JR Martínez M	AUMENTO DE LA CONCENTRACIÓN DE GERANIOL EN EL ACEITE ESENCIAL DE *Cymbopogon martinii*
AP-30	EE Gordon C; LV Cantillo R; VE Macias V	OBTENCIÓN DE QUITINA Y QUITOSANO POR TRATAMIENTOS QUÍMICOS CONVENCIONALES DE DESECHOS DE JAIBA (*Callinectes sapidus* Y *Callinectes bocourti*) Y EVALUACIÓN DE SU COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA
AP-31	ED Betancur H; LA Urango M	EFECTO DE LA ADICIÓN DE SEMILLAS DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.) EN UN PROTOTIPO DE ALIMENTO DE CONVENIENCIA TIPO CALADO
AP-32	SJ Arévalo A; CA Ramírez R; MF Valero V; LE Diaz B	POLIURETANOS DE ACEITE DE HIGUERILLA Y QUITOSANO COMO POTENCIALES BIOMATERIALES EN INGENIERÍA DE TEJIDOS
AP-33	LC Pabón B; MR Rendón F; MP Chaparro G; AM Otálvaro A	EXTRACTOS DE CHAMPA (*Campomanesia lineatifolia*) CON USO POTENCIAL COMO ANTIOXIDANTE PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO
AP-34	GE Guerrero A; LM Baena; N Villa P	PARÁMETROS NUTRICIONALES Y NUTRACÉUTICOS DE PULPA Y ACEITE DE PULPA DE *Persea americana* VARIEDAD LORENA CULTIVADO EN MARSELLA RISARALDA PARA SU POTENCIAL AGROINDUSTRIALIZACIÓN

AP-35	YN Franco T; B Rojano; ME Maldonado C; AF Alzate	EFECTO DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO SOBRE PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y ANTIOXIDANTES DE NÉCTAR DE AGRAZ (*Vaccinium meridionale* Swartz)
AP-36	JS Chirivi-Salomón; JF Gamboa; R Sierra; S Restrepo; TI Sanjuan G	POTENCIAL NUTRACÉUTICO DE LAS ESPECIES NEOTROPICALES DE *Cordyceps sensu lato*, HONGO PARÁSITO DE INSECTOS Y ARÁCNIDOS
AP-37	D Rodriguez C; J Granados M	ACTIVIDAD DE PEROXIDASA (POD) Y POLIFENOLOXIDASA (PFO) EN FRUTOS DE MORA (*Rubus glaucus*)
AP-38	D Rodriguez C; J Granados M	ACTIVIDAD DE PECTINMETILESTERASA (PME) Y POLIGALACTURONASA (PG) EN FRUTOS DE *Rubus glaucus*
AP-39	AP Acosta D; DM Mendez; E Rodriguez C	NUEVA ALTERNATIVA PARA DETERMINACIÓN DE FLUOROQUINOLONAS EN LECHE BASADA EN SPE-LC-DAD
AP-40	JF Gil, J Jimenez, F Echeverri	PARÁMETROS EN LA FORMULACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES PARA USO EN LA AGRICULTURA
AP-41	C Infante J, B Cuadrado C, D De Arco R, K Llerena O, K Ortiz P, M San Juan B	EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LOS RESIDUOS DE SEMILLA DE MANGO *Mangifera indica*,"CASCARA DE COCO*" Cocos nucifera* Y "ALMENDRA" *Terminalia catappa* PARA LA OBTENCIÓN DEL MICELIO DE *Pleurotus pulmonarius*
AP-42	AP Echavarria V, AS Paucar P, NL Matute C	EVALUACIÓN NUTRICIONAL Y FÍSICO QUÍMICA DE MEZCLA DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) Y CEDRÓN (*Aloysia triphylla*) COMO BASE DE UNA BEBIDA FUNCIONAL
AP-43	WH Perez-Mora, Y Tiusabá, IK Cepeda	EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ANTIOXIDANTE Y NUTRICIONAL DE INFUSIONES DE *Moringa oleifera* Y RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA VITIVINÍCOLA
AP-44	M Rosero, JA Fiscal L, E Urrego C, A Acosta C, AF Villa R, VH Orozco, LF Giraldo	USO DE POLIHIDROXIALCANOATOS COMO NUEVAS FASES EN MICROEXTRACCIÓN DE COMPUESTOS ORGANOCLORADOS ANALIZADOS MEDIANTE GC-ECD
AP-45	I Rosas M., A Colmenero R., N Naranjo	LA PRODUCCIÓN DE MEZCAL, CONSIDERACIONES HISTÓRICAS Y SOCIALES DE UNA BEBIDA TRADICIONAL DE DURANGO, MÉXICO
AP-46	PT Gamba P, SM Chingaté L, AC Chiappe P	TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN, RENDIMIENTO Y POSIBLES USOS INDUSTRIALES DEL ACEITE DE SEMILLA DE TABACO CULTIVADO EN COLOMBIA
AP-47	ML Inampues C, JC Duarte P, JS Duque S, AF García O, D Mojica L, AL Orjuela R, EF Pineda B, MA Pulido F, SP Rincón A, JA Rodríguez B, SA Rodríguez P,CE Narváez C, F Parada A	RANCIMAT UNA HERRAMIENTA PARA EVALUAR LA ESTABILIDAD OXIDATIVA DE ACEITE COMESTIBLE ADICIONADO CON EXTRACTOS DE SEMILLAS DE PAPAYUELA (*Vasconcella cundinamarcensis*)

AP-48	G Salamanca G, M Castellanos G, CA Martínez F	ELABORACIÓN DE PELÍCULAS BIODEGRADABLES ENRIQUECIDAS CON EXTRACTO ETANÓLICOS DE POLEN CORBICULAR Y ACEITE ESENCIAL DE CANELA
AP-49	CA Rey M, JC Lópiz Y, D Hotza, R García G	ESTUDIO *in vitro* DE LAS INTERACCIONES FISICOQUÍMICAS Y TERMODINÁMICAS DE LA ADSORCIÓN DE FÁRMACOS A pH 1.2 EN CARBONES ACTIVADOS
AP-50	A Rachid, M Martínez, L Rodríguez, I Rousseau	NUEVO INGREDIENTE FUNCIONAL A PARTIR DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA CÁRNICA
AP-51	WA Largo T, M. Obando C, M Rosero-Moreano	DESARROLLO DE UNA TÉCNICA DE MICROEXTRACCIÓN CON MEMBRANA HUECA EN MODO BARRA DE SOLVENTE PARA EL ANÁLISIS DE BENZODIACEPINAS EN MUESTRAS DE FLUIDOS CORPORALES
AP-52	H Castillo P, JG Arias C, G Salamanca G	EFECTO DE LIXIVIADOS DE HOJAS DE MORINGA SOBRE EL CONTENIDO DE FENOLES Y FLAVONOIDES DE BEBIDAS FUNCIONALES ENRIQUECIDAS CON MIEL EN UNA FERMENTACIÓN ACÉTICA INDUCIDA POR KOMBUCHA
BA-14	A Vásquez, D Mendoza, E Martínez	DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA RAÍZ DE *Cnidos colusurens* L. ARTHUR, POR EL MÉTODO ABTS
BA-15	S. Andrade-Ochoa, H.M. Alvarado-Anguiano, K.F. Chacón-Vargas, V. Horta-Montaño, B.E. Rivera-Chavira, G.V. Nevárez-Moorillón, B. Nogueda-Torres, L.E. Sánchez-Torres	ACTIVIDAD *in vitro* E *in vivo* DE LA ACTIVIDAD LEISHMANICIDA DEL ACEITE ESENCIAL DE *Cinnamomum verum*
BA-16	DL Mendoza M, EA Martínez M, JP Chico L, MC Herrera B	DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS TOTALES A DIFERENTES POLARIDADES DE LAS HOJAS DE LA ESPECIE *Bursera graveolens* (CARAÑA)
BA-17	J Rodríguez M, R D Torrenegra G, G Méndez C	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CITOTÓXICA DE HOJAS E INFLORESCENCIAS DE *Ageratina gracilis* (KUNTH)
BA-18	AP Jara B, MI Gutiérrez C, A San Martín B, ME Cazar R	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y NEMATICIDA DE EXTRACTOS DE ESPECIES DEL GÉNERO *Azorella* DE ECUADOR Y CHILE
BA-19	F Muñoz-Márquez, KG Chávez-Villarreal, S Andrade-Ochoa, GV Nevárez-Moorillón, ML Ballinas-Casarrubias, JR Adame-Gallegos, BE Rivera-Chavira	COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIFÍMICA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Ligusticum porteri* COULTER & ROSE EN DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO
BA-20	GA Mora P, LV Morales E, M Gómez B	DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS COMPUESTOS FENILPROPÁNICOS AISLADOS DE LA ESPECIE *Renealmia cernua* (SW. EX ROEM. & SCHULT)

BA-21	V Suaza-G, O Ocampo, Z Monsalve, AM Mesa V,	EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE LA ESPECIE HEMIPARÁSITA *Phoradendron nervosum*
BA-22	D Muñoz C, AC Chiappe P, SM Chingaté L	EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CITOTÓXICA DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE TALLOS, HOJAS Y FLORES DE *Mentha pulegium* FRENTE A *Artemia salina*
BA-23	LM Preciado R, JA Pereañez J, V Nuñez R, B Rojano, S Posada A, T Lobo E	CAPACIDAD INHIBITORIA DE TRES ESPECIES DE *Swietenia* (Meliaceae) CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE SOBRE FOSFOLIPASAS A2 MIOTÓXICAS DEL VENENO DE *Bothrops asper*
BA-24	LG Sequeda C, V Ramos M, EC Monroy F ,J Matulevich, AN Téllez , PE Luengas C	ACTIVIDAD MICROBIANA DE *Baccharis latifolia* (RUIZ & PAVÓN) PERS., (Asteraceae) SOBRE MICROORGANISMOS PATÓGENOS Y CARIOGÉNICOS
BA-25	IC Vásquez T, E Naranjo, W Cardona G, SM Robledo R, F Alzate G, ID Vélez B, JA Muñoz U	ACTIVIDAD ANTIPROTOZOARIA DE UNA CROMONA AISLADA DE *Bomarea setacea* (Alstroemeriaceae)
BA-26	DR Muñoz C, LE Cuca S, GH Arboleda, AG Sandoval	SCREENING PRELIMINAR EN LA BÚSQUEDA DE COMPUESTOS CON ACTIVIDAD CITOTÓXICA EN ESPECIES VEGETALES PERTENECIENTES AL GÉNERO *Piper* (Piperaceae)
BA-27	JE Cuéllar C, DL Durango R, BA Rojano, JH Gil Gonzalez	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS Y METABOLITOS SECUNDARIOS DE ASERRÍN DE *Platymiscium pinnatum*
BA-28	C Lhullier, EO Tabalipa, FN Sardá, MIG Moritz, JLF Carraro, NFZ Schneider, CMO Simões, EP Schenkel	ANTIHERPES ACTIVITY OF SPONGE *Raspailia (Raspaxilla) bouryesnaultae*
BA-29	EM Peña H, DYAC Santos	ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF FOLIAR ALKALOIDS FROM *Annona crassiflora* Mart.*(*Annonaceae*)*
BA-30	V Leliebre L, L Monzote F, M García P y C Nogueiras Lima Vivian Leliebre Lara, Lianet , Clara Nogueiras Lima	ESTUDIO PRELIMINAR DE LA ACTIVIDAD LEISHMANICIDA DE EXTRACTOS DEL HONGO BASIDIOMICETO *Tametes versicolor*
BA-31	RL Márquez V, MS Parejo A, CR De la Rosa	CROMATOGRAFÍA DE GASES Y ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA CONTRA *Fusarium oxysporun* DEL EXTRACTO CLOROFÓRMICO DE LAS SEMILLAS DE *Cassia fistula L* (LLUVIA DE ORO)
BA-32	DL Durango R JE Cuéllar C, BA Rojano, CM García P	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE RAÍCES DE *Escobedia scabrifolia*
BA-33	N Naranjo J, I Rosas M, N Almaraz A, J Herrera C, JN Uribe S, A Colmenero R	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE TRES ESPECIES DE HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES DE DURANGO, MÉXICO
BA-34	CD Bertol, CB da Luz, AM Sobottka, LGR Grando, F Tonial	EXTRACTS OF STEM BARK OF *Drimys brasiliensis* Miers WITH ANTIMICROBIAL ACTIVITY
BA-35	CD Bertol, CP Bitencourt, C Camini, LGR Grando	ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF SEMIPURIFIED FRACTIONS OF THE EXTRACT OF LEAVES AND STEM BARK OF GUAVIROVA

BA-36	MA Martinez P, R Márquez V, MS Parejo A, CR De la Rosa	TOXICIDAD CONTRA NAUPLIOS DE *Artemia salina* Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA FRACCIÓN CLOROFÓRMICO DE LAS HOJAS DE *Cnidoscolus acontifolius* (Euphorbiaceae)
BA-37	ED Romero A, DJ Estrada R, CM Carpio Z, RL Márquez V, M Parejo A	EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DEL EXTRACTO ACUOSO DE LAS HOJAS FRESCAS Y SECAS DE *Croton conduplicatus* (KUNTH) EN NAUPLIOS DE *Artemia salina* L.
BA-38	OJ Castillo C, CP Zuluaga Q, RL Márquez V, MS Parejo A	SCREENING FITOQUÍMICO Y TOXICIDAD EN *Artemia salina* DE LOS EXTRACTOS ETANÓLICOS DE LA HOJA Y CORTEZA SECA DE *B. simaruba*
BA-40	LM Buelvas P, G Franco A, IC Paz A, JA Colina M, F Parada A	VALORIZACIÓN DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA CÁSCARA DE LA SEMILLA DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)
BA-41	VC Martínez M, WE Sosa P, S Lizarazo C, YA Hata U	SCREENING DE LA ACTIVIDAD ANTIPLASMODIAL DE OCHO ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS DE COLOMBIA
BA-42	G González G, IO Velázquez R, E Mellado M, MG López P, RA Veloz G, J Flores V, MI García V	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE JARABES DE AGAVE Y OTROS EDULCORANTES NATURALES
BA-43	DJ Gutierrez M, AF Reyes G, HA Martinez -Correa	FENOLES TOTALES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE CÁSCARA DE CHONTADURO OBTENIDOS CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS
BA-44	JV Bastidas R, FA Cabezas F, JC Argoti B, OD Bermúdez Z	EVALUACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y FARMACOLÓGICA EN EL EXTRACTO ETANÓLICO DE HOJAS DE *Crinum x powellii* (Amaryllidaceae)
BA-45	G Salamanca G, M Castellanos G, C.A. Martínez F	CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS HIDROALCOHÓLICOS DE POLEN CORBICULAR COLOMBIANO
BA-46	G Salamanca G, A F Cuaran Z, Z Erira Q, JA Cabrera M	PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE ALGUNOS PROPÓLEOS DE NARIÑO, COLOMBIA
BA-47	IP Arjona B, JE Cano M, SM Chingaté L, AC Chiappe P	ACTIVIDAD ANTIBACTERIAL Y PREFORMULACIÓN DE SOLUCIONES A PARTIR DEL EXTRACTO ETANÓLICO, FRACCIÓN LIPÍDICA Y ACEITE ESENCIAL DE LAS HOJAS DE *Thymus vulgaris*
BA-48	CJ Rosero R, NH Hurtado G, S Cruz S, C Osorio R	EXTRACCIÓN, CONTENIDO FENÓLICO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS POLIFENOLES AISLADOS DE RESIDUOS DE AGUACATE, SEMILLA Y EPICARPIO *(Persea americana)*
BA-49	CC Muñoz R, GC Numpaque, LG Sequeda C, AN Tellez, SJ Gutiérrez, F Gamboa	ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE *Piper marginatum* Jacq., E *llex guayusa* Loes., SOBRE MICROORGANISMOS DE IMPORTANCIA EN ENFERMEDAD PERIODONTAL

BA-50	A Ramírez C, G Isaza M, JE Pérez C, MM Martínez	ESTUDIO FITOQUÍMICO PRELIMINAR Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE *Solanum dolichosepalum* BITTER
BA-51	YJ Venecia N, L Cervantes C, HA Gómez E	FITOCONSTITUYENTES Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE EXTRACTOS DE PLANTAS USADAS EN EL NORTE DEL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR-COLOMBIA
BA-52	EA Plazas G, MC Ávila M, LE Cuca S	ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTOS DE ESPECIES DE LAS FAMILIAS LAURACEAE Y PIPERACEAE FRENTE AL HONGO FITOPATÓGENO *Phythophtora cinnamomi*
BA-53	F Sánchez H, S Peralta D, L Cervantes C, HA Gómez E	EXTRACCIÓN Y EVALUACIÓN *in vitro* DE LA ACTIVIDAD CITOTÓXICA Y LEISHMANICIDA DE FRACCIONES RICAS EN ALCALOIDES Y FLAVONOIDES DE *Heliotropium indicum* Linn.
BA-54	LM Arroyave M, M Gómez B	DETERMINACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LA FRACCIÓN ALCALOIDAL DE *Malvaviscus arboreus*
BA-55	G Cruz O, J Hernández R, E Aguirre H, V Muñoz O, FA Basurto P, Y Caballero A	EFECTO ANTINOCICEPTIVO DE *Lippia oaxacana*
BA-56	A Castaño, N Balcázar, F Echeverri	SELECCIÓN DE ESPECIES DE *Eucaliptus* CON PROPIEDADES ANTIHIPERGLICEMIANTES
BA-57	S Rosales D, DM Morales S, S Zapata G, LC Rojas B, AF Alzate A, BA Rojano	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y PERFIL LIPÍDICO DEL FRUTO LIOFILIZADO DE PALMA NAIDI *(Euterpe oleracea* Mart*)*
BA-58	AP Jara B, MI Gutiérrez C, A San Martín B, ME Cazar R	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y NEMATICIDA DE EXTRACTOS DE ESPECIES DEL GÉNERO *Azorella* DE ECUADOR Y CHILE
BA-59	AC Bermúdez C, MY Padilla R	DETERMINACIÓN *in vitro* DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE *Caesalpinia coriaria* (Fabaceae)
BA-60	DA Martín G, OE Cárdenas G, JC Pacheco M	ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS POLARES DE *Solanum dolichosepalum*
BA-61	AS Mestra A, OJ Pastrana F, GG Santafé P	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE ZARZAPARRILLA (*Smilax* sp.)
BA-62	CA Martínez-Bonilla, DR Merchán-Arenas, CE Puerto-Galvis, VV Kouznetsov	EVALUATION OF THE RADICAL SCAVENGER ACTIVITY, *in vivo* TOXICITY AND IMAGING IN ZEBRAFISH EMBRYOS OF 1,2,3,4-TETRAHYDROQUINOLINES
BA-63	SX Barrios, RE Ocazionez, EE Stashenko, JL Fuentes	ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF COLOMBIAN ESSENTIAL OILS AND THE MODULATION OF THE ANTIBIOTIC ACTIVITIES IN METHICILLIN-RESISTANT *Staphylococcus aureus*
BA-64	CA Torres, DR Maurenzi, Y Candia, CM Pérez Z, MB Nuñez	COMPARACIÓN DEL CONTENIDO FENÓLICO Y LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE SIETE ESPECIES DE LA FAMILIA Bignoniaceae
BA-65	AD Ramos V, CA Ospina M	STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION, CYTOTOXIC AND ANTITUMOR ACTIVITIES OF *Croton discolor*

BA-66	R Machín R, CA Ospina M	STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION AND CYTOTOXIC PROPERTIES OF PUERTO RICAN PLANT *Simarouba tulae*
BA-67	LT Ortiz R, DA Pardo R, E Murillo P; JJ Mendez A, JA Prieto R	POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE LÍQUENES DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA
BA-68	WL Lozano A, AM Sarmiento C	EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DEL CÁLIZ DE LA UCHUVA (*Physalis peruviana*) FRENTE A OCHO PATÓGENOS MULTIRESISTENTES
BA-69	LC Pabón B, P Hernández R, MF Rodríguez	PLANTAS MEDICINALES CON POTENCIAL ANTIBACTERIAL FRENTE A BACTERIAS DEL GÉNERO *Staphylococcus*
BA-70	DJ Fernández M, E Silva G, B Moreno M, H Mayorga W	EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBIÓTICA DE ALQUILGLICEROLES SINTETIZADOS Y COMUNES A VARIAS FUENTES NATURALES
BA-71	EP Palacios R, LS Torres H, AC Chiappe P, SM Chingaté L	ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTO ETANÓLICO DE *Esenbeckia alata* CONTRA *Candida albicans*
BA-72	CE Mena P	COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL ACEITE ESENCIAL DE GUAVIDUCA, *Piper carpunya* Ruiz & Pav
BA-73	JP Castro G, A Cedeño F, MK Mallarino, LA Franco O, RD Salas, D De arco R, GE Matiz M.	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE FENOLES TOTALES DE LOS FRUTOS DE *Solanum betaceum* y *Solanum quitoense*
BA-74	A Angulo O, G Santafé P, D Torres V	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y BACTERICIDA DE LOS CURCUMINOIDES DE *Curcuma longa*
BA-75	A Angulo O, G Cuadrado D, O Contreras M	EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE ESPECIES DEL GÉNERO *Kalanchoe* (Crassulaceae)
BA-76	C Escobedo M, LS Guzmán G, MM Hernández, J Cassani, A Trujillo, RG Enríquez	EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTI-ARTRÍTICA DEL EXTRACTO HEXÁNICO ENRIQUECIDO EN AFININA PROVENIENTE DE LAS RAÍCES DE *Heliopsis longipes* (A. GRAY) S.F. BLAKE
BA-77	JA Jiménez M, KL Martínez M, R Pérez C, VM Pabón R, LC Sánchez L	DETERMINACIÓN DE LA ACCIÓN ANTIBACTERIANA DEL ANTÍGENO DEL ÁCIDO HÚMICO EN COLONIAS *in vitro* DE *Helicobacter pylori*
BA-78	JA Jiménez M, LC Sánchez L, SL Pinzón C, SO Bárcenas M	ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIAL DE SUSTANCIAS HÚMICAS EXTRAÍDAS DE CARBÓN Y PLANTEAMIENTO DE LOS POSIBLES MECANISMOS DE ACCIÓN SOBRE BACTERIAS PATÓGENAS
BA-79	M Viera, SE Rastelli, G Blustein, M Santos A, S Gómez de Saravia	ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y ALGUICIDA DE COMPUESTOS DE ORIGEN NATURAL

BA-80	VE Macías V, LE Cuca S, M Crosby	ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE EXTRACTOS, FRACCIONES, COMPUESTOS TRANSFORMADOS Y SINTÉTICOS Y SU CORRELACIÓN CON LA HERRAMIENTA PASS DE ESPECIES DEL GÉNERO *Nectandra*
BA-81	N Naranjo J, I Rosas M, N Almaraz A, J. Herrera C, JN Uribe S, A Colmenero R	CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LICORES DE HONGOS *Lentinula edodes*, *Pleurotus ostreatus* y *Agaricus bisporus*
BA-82	PF Noriega, C Larenas, E Osorio, K Pozo, P Guerrero, P Guerra, A Lueckhoff, E Diaz	EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE SEIS ACEITES ESENCIALES PROVENIENTES DE ESPECIES MEDICINALES DE LOS ANDES ECUATORIANOS
BA-83	TA Mosquera T, CE Hidalgo, EA Osorio M, SE Ayala V, TA Vasquez V	EVALUACIÓN *in vitro* DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL MARCO (*Ambrosia arborescens* Mill.) Y MATICO (*Aristeguietia glutinosa* Lam.) SOBRE HONGOS PATÓGENOS CAUSANTES DE LA DERMATOMICOSIS
BA-84	EP Rodriguez R, CA Ospina M	BIOLOGICAL SCREENING OF *Moringa oleifera* FOR CYTOTOXICITY AND ANTITUMOR ACTIVITIES
BT-02	TR Jaimes G , S Rosales D , D Vásquez G , AF Alzate A, K Zapata A , BA Rojano	ESTABILIZACIÓN OXIDATIVA DEL ACEITE DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* Linneo) CON LIOFILIZADOS DE MORTIÑO (*Vaccinium meridionale SW*)
BT-03	S Zapata G, TR Jaimes G, DM Morales S, K Zapata A, BA Rojano	CAPACIDAD ATRAPADORA DE RADICALES LIBRES Y EFECTO DE SECADO POR ASPERSIÓN SOBRE METABOLITOS ANTIOXIDANTES EN *Passiflora mollissima* (KUNTH) L. H. BAILEY (CURUBA)
BT-04	AP Jimenez C, RL Marquez V, YC Tamara R	EVALUACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DE DOS MICRORGANISMOS NOSOCOMIALES RESISTENTES FRENTE A *Annona purpurea*
BT-05	DJ Avella E, G Tafurt G	ANÁLISIS DE METABOLITOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, DURANTE EL PROCESO DE FERMENTACIÓN, DE TRES VARIEDADES DE *Theobroma cacao* PROVENIENTE DE ARAUCA-COLOMBIA
BT-06	IP Torres G, OM Gómez G, AM Aristizábal O, JS Herrera N, YM Zapata L, AM García C	EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL PLÁSMIDO RECOMBINANTE PDEST17+HEGF C100-1 PARA LA EXPRESIÓN DEL FACTOR DE CRECIMIENTO EPIDÉRMICO HUMANO EN *Escherichia coli* -BL21-AI
BT-07	R Rivera S , R Rodríguez M , AS Serrano C , H Gómez A , PE Vanegas E , AA Del Villar M, MM Bonfill B, K Alarcón D , LB Ríos S	DOMESTICACIÓN Y ENSAYOS PRELIMINARES PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO *in vitro* A PARTIR DE EXPLANTES FOLIARES, DE ZARZAMORA SILVESTRE (*Rubus spp*) DEL SURESTE DE JALISCO, MÉXICO
BT-08	LE Contreras R, MH Ramírez H	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA PROTEÍNA RECOMBINANTE HIS-PFNMNAT MEDIANTE TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS
BT-09	CA Nieto C, MH Ramírez H	DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE LA PROTEÍNA RECOMBINANTE NICOTINAMIDA/NICOTINATO MONONUCLEÓTIDO ADENILIL TRANSFERASA (NMNAT) DE *Plasmodium falciparum*

BT-10	A González T, C Ramírez T	OBTENCIÓN DE POLISACÁRIDOS A PARTIR DE BACTERIAS LÁCTICAS AISLADAS DE JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR Y SU CARACTERIZACIÓN
BT-11	LN Cuéllar A, G Schinella, P Galeano G	FERMENTACIÓN TRADICIONAL VERSUS FERMETACIÓN CON *Saccharomyces cerevisiae* EN GRANOS DE COPOAZÚ (*Theobroma grandiflorum*), Y CUANTIFICACIÓN DE COMPUESTOS ANTIOXIDANTES
BT-12	LK Rodríguez S, X Marquínez C, LE Cuca S, OJ Patiño L	ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES FAVORABLES PARA LA ORGANOGÉNESIS Y CALLOGÉNESIS *in vitro* DE *Piper cf. cumanense* Kunth (Piperaceae)
BT-13	IJ Nieto R, C Chegwin A, AL Bravo E	VENTAJAS BIOTECNOLÓGICAS DE FUENTES DE CARBONO NO CONVENCIONALES EN PRODUCCIÓN DE BIOMASA FÚNGICA
BT-14	C Chegwin A, IJ Nieto R	FERMENTACIÓN EN ESTADO LÍQUIDO DE *Pleurotus*: ESTUDIO DEL EFECTO DEL pH SOBRE SU COMPOSICIÓN MICELIAL
BT-15	LM Delgado, GL Montoya, G Rojas	TRANSFORMING PHYTOCHEMICAL WASTE FROM COLOMBIAN SUGARCANE MILLS INTO POLYMERS WITH ADDED-VALUE
BT-16	Y Montaño Y, LE Díaz B	EVALUACIÓN DEL EFECTO DE CUATRO FUENTES DE LUZ SOBRE LA CINÉTICA DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE ASTAXANTINA EN EL CULTIVO DE *Haematococcus pluvialis*
BT-17	KO Malagón A, OL Mayorga M, C Ariza-Nieto, R Peñalva, JM Irache, LF Villamizar R	LIBERACIÓN *in vitro* DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Lippia origanoides*) MICROENCAPSULADO POR COACERVACIÓN COMPLEJA
BT-18	IE Valenzuela J, DL Mendoza M	OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LIPASAS DE SEMILLAS DE *Pachira speciosa* TRIANA & PLANCH Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD CATALÍTICA
BT-19	EM Sánchez C, SM Buitrago M	SELECCIÓN DE MICROORGANISMOS PRODUCTORES DE AMILASAS Y CELULASAS, AISLADOS DE HUMEDALES DE BOGOTÁ
BT-20	D Martínez M, AC Pinzón E, M Laiton F, JD Cárdenas M, C Duque B, L Castellanos H , FA Ramos R	SEARCHING COMPOUNDS WITH BIOLOGICAL ACTIVITY BY BACTERIA FROM MARINE ENVIRONMENTS
BT-21	K Vargas, E Gorrón, A Acosta, E Prieto, R Ruiz	EVALUACIÓN DEL *EFECTO DE* ACEITES ESENCIALES COMERCIALES SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 UTILIZANDO ÉSTERES METÍLICOSCOMO FUENTE DE CARBONO
BT-22	CF González, LB Ríos, RA Mojica, JS Barajas, R Briones, MI Cortes, K Alarcón	COLECTA Y CARACTERIZACIÓN ENZIMÁTICA PRELIMINAR DE FRUTOS DE *Jaracatia mexicana* EN EL SUR-SURESTE DE JALISCO, MÉXICO
BT-23	GA Jaramillo J, GE Martínez A	DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE UNA UNIDAD MÍNIMA FAMILIAR PARA LA PRODUCCIÓN DE ORELLANA

BT-24	DC Bautista T, B Ruiz V, ML Macías R, BJ Espinoza G, S Sánchez E	CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS CON ACTIVIDAD TRIPANOCIDA DE UNA *Pseudomonas sp*. ASOCIADA A *Magnolia dealbata* Zucc.
EA-01	AM Miranda P, F Hernández T, C Jiménez V, J Lafont M, M Prieto G	CINÉTICA DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE LA MICROALGA *Scenedes mus sp*
EA-02	SA Antolínez E, O Hernández F, JJ Díaz V	GASIFICACIÓN HIDROTÉRMICA DE BIOMASA *Pennisetum* (*Glaucum* X *Purpureum*) PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO
EA-03	LV Polo R, D Perdomo, M Corrales, M Fontalvo	EXTRACCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ACEITE DEL COROZO *Bactris minor* Y SU POTENCIAL USO EN LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL
EA-04	GL Montoya P, G Rojas	VALUE ADDED PHYTOCHEMICALS FROM SUGARCANE INDUSTRY AS A BIO-REFINERY CONCEPT
EB-01	EA Plazas G, DC Corzo B	ESTUDIO EN BIOPROSPECCIÓN DE TRES ESPECIES COLOMBIANAS DEL GÉNERO *Hypericum*
EB-02	CM Rodríguez P, OJ Castillo C, MS Parejo A, RL Márquez V	ETNOBOTÁNICA Y ETNOFARMACOLOGÍA DE LAS PLANTAS MEDICINALES USADAS EN EL MUNICIPIO DE SINCELEJO, SUCRE, COLOMBIA
EB-03	LM Riveros L, AC Rivera R, N Moreno R	USOS EN MEDICINA TRADICIONAL DE ALGUNAS PLANTAS DE LA ISLA DE BARÚ, CARTAGENA, COLOMBIA
EB-04	A Martínez R, MI García V, AL Jiménez F, RA Torres L, JM Arce J, AG Caltzontizin L, BE García M, S J Alejo L , RA Veloz G	ESTUDIO ETNOBOTÁNICO PARA LA DETECCIÓN DE PLANTAS MEDICINALES USADAS EN LA MEDICINA TRADICIONAL EN LA COMUNIDAD LAS CRUCES, GUANAJUATO, MÉXICO
EB-05	GE Martínez A, GA Jaramillo J	MONITOREO DEL DESARROLLO DE ESPECIES AMENAZADAS DE LA REGIÓN ALTOANDINA, EN EL ARBORETUM DE CONSERVACIÓN
EB-06	MA Márquez G, RP Peñates G	CONSUMO DE PLANTAS MEDICINALES EN EL MUNICIPIO DE SAMPUÉS, COLOMBIA
EB-07	JF Nunez C, JC Inti B, W Cordova C	PLANT-BASED DIET AND HERB CONSUMPTION AS MAIN SOURCE OF BIOACTIVE COMPOUNDS AGAINST RURAL DISEASES
EB-08		RETIRADO
EB-09	SE Castro S, GJ Fuentes B, CI Suarez R, CA Tirapegui C, WA Acevedo F, BK Cassels N	POTENCIAL MEDICINAL DE 19 ESPECIES DE LA FLORA CHILENA DE LA ZONA CENTRAL
EB-10	I Rosas, A Colmenero, N Naranjo	BREVE ANÁLISIS SOBRE EL CONOCIMIENTO DE ANTIOXIDANTES EN DURANGO, MÉXICO
EB-11	VM Hernández C., J Herrera G, N Naranjo J	LOS BOSQUES DE DURANGO COMO MICOFARMACIA EN EL APROVECHAMIENTO DE HONGOS SILVESTRES NUTRACÉUTICOS Y MEDICINALES
EB-12	SE Giraldo Q, MC Bernal L, A Morales R	BÚSQUEDA DE PLANTAS MEDICINALES CON POTENCIAL ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA Y SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL COMERCIALIZADAS EN PLAZAS DE MERCADO DE BOGOTÁ, D.C.

ED-01	JP Meneses P, MA Pachón S	ALTERACIÓN Y ADULTERACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS DEL CAMPO A LA MESA: UNA CUESTION DE DEBATE ENTRE EL BIENESTAR Y EL MALESTAR SOCIAL
ED-02	MG Cisneros C, N Naranjo J, J Herrera G	GESTIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PARQUE MICOLÓGICO EN EL SALTO, PUEBLO NUEVO, DURANGO
EQ-04	MS Parejo A, JD Rivera M, DA Meneses B, RL Marquez V	ACTIVIDAD LARVICIDA EN *Aedes aegypti* DEL EXTRACTO EN ETANOL DE *Hypnea valentiae*
EQ-05	GG Santafé P, EL Sánchez R, CA Pérez C, Y Quiroz L, OL Torres A	ESTUDIO QUÍMICO DE HONGOS DEL GÉNERO *Ganoderma* Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD INSECTICIDA
EQ-06	WR Patiño B, LE Cuca S, JA Prieto R, OJ Patiño L	ACEITES ESENCIALES DE DOS ESPECIES DEL GÉNERO *Piper* CON POTENCIAL ACTIVIDAD INSECTICIDA CONTRA PLAGAS DE GRANOS ALMACENADOS
EQ-07	LT Albarracin, MC Ávila, O J Patiño, LE Cuca	SCREENING DE ESPECIES PERTENECIENTES A LA FAMILIA Lauraceae EN BÚSQUEDA DE BIOCONTROLADORES DEL HONGO FITOPATÓGENO *Colletotrichum tamarilloi*
EQ-08	OJ Castillo C, RL Márquez V, MS Parejo A	EFECTO ALELOPÁTICO DE *Bursera simaruba* L. SARG (Burseraceae, Angiospermas) SOBRE LA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO TEMPRANO DE *Sesamum indicum* L. (Pedaliaceae, Angiospermas)
EQ-09	Y Bautista C, F Prada, JR Martínez M, E E Stashenko	MICROEXTRACCIÓN EN FASE SÓLIDA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EMITIDOS POR *Crotalaria nitens* Kunth BAJO ATAQUE POR HERBIVORÍA Y ESTRÉS MECÁNICO
EQ-10	DA Díaz M, JF Benavides C, C Carazzone	ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN DEL VENENO DE UNA ESPECIE DE ORUGA DEL GÉNERO *Lonomia*, USANDO SDS-PAGE Y HPLC-MS/MS
EQ-11	A Angulo B, D Méndez C, E Rodríguez C, F Díaz C	ALCALOIDES INDÓLICOS Y TRITERPENOS PENTACÍCLICOS A PARTIR DE LAS FRACCIONES BIOACTIVAS DE *Tabernaemontana cymosa* CONTRA LARVAS DEL MOSQUITO *Aedes aegypti*
EQ-12	G Guerrero A, N Cardona H, AJ Guzmán G	EVALUACIÓN DEL EFECTO BIOCONTROLADOR DEL EXTRACTO A PARTIR DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES DE *Annona muricata* L. FRENTE A INSECTOS PLAGA DE FRUTALES DE LA ECO-REGIÓN CAFETERA: *Corythucha gossypii* Y *Drosophila melanogaster*
EQ-13	DC Durán G, JR Martínez M, K Caballero, J Olivero, E Stashenko	STUDY OF THE REPELLENT ACTIVITY AND ENCAPSULATION OF *Lippia origanoides* HBK ESSENTIAL OIL AND FRACTIONS
EQ-14	P Altamar V, D Pérez, D Rodríguez C, C Guerrero P, E Coy B	EDAD REPRODUCTIVA DE LAS HEMBRAS DE *Copitarsia* (POSIBLEMENTE *C. uncilata*) Y SU EFECTO SOBRE LA ABUNDANCIA DE LOS COMPUESTOS ALMACENADOS EN LA GLÁNDULA SEXUAL

EQ-15	P Altamar V, D Pérez, D Rodríguez C, C Guerrero P, E Coy B	EFECTO DE LA DIETA SOBRE LOS COMPUESTOS ALMACENADOS EN LA GLÁNDULA SEXUAL DE *Copitarsia* (POSIBLEMENTE *C. uncilata*)
EQ-16	L Mallarino, JC Cumplido, S Bolívar A, D. Méndez C, E. Rodríguez C, F Díaz C	FRACCIONAMIENTO BIODIRIGIDO CONTRA LARVAS DEL MOSQUITO *Aedes aegypti* L. Y PECES GUPPIES (*Poecillia reticulata* L.) DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE SEMILLAS DE *Trichilia hirta*
EQ-17	DA Cadena F, RF Quevedo C, AE González R, DA Jaramillo H	ACTIVIDAD LARVICIDA Y OTRAS ALTERACIONES EN EL CICLO DE VIDA DE *Dermatobia hominis* EXPUESTA AL EXTRACTO METANÓLICO DE *Morinda citrifolia* L.
EQ-18	BX Camiletti, MY Conles, L Carbelo, A. Bobone, JP Cacciamano, I Serdiuk and EI Lucini	CONTROL OF WHITE ROT (*Sclerotium cepivorum* Berk) IN GARLIC (*Allium sativum* L.) CROPS USING MIXTURES OF ESSENTIAL OILS AND FUNGICIDE IPRODIONE
EQ-19	P Sainz S, R Muñoz M, J Burillo A, CE Díaz H, MF Andrés Y, A González-Coloma	CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Artemisia assoana*
EQ-20	HJ Rodríguez C, JF Marulanda L, C Amaya R	METODOLOGÍA DE MANEJO DE *Rhynchophorus palmarum* (COLEÓPTERA: Curculionidae) A BASE DE SEMIOQUÍMICOS, CAIROMONAS Y FEROMONAS EN PLANTACIONES DE CHONTADURO (*Bactris gasipaes*) EN RIOSUCIO, CALDAS
EQ-21	JC Ramírez C, W Maldonado R, J Olivero V	IDENTIFICACIÓN DE BLANCOS MOLECULARES PARA COMPUESTOS BIOACTIVOS DEL CAFÉ
EQ-22	AJ Moreno C, MB Ramírez G	EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD INSECTICIDA DE LAS FRACCIONES Y EXTRACTOS DE HOJAS DE *Ambrosia cumanensis* SOBRE LAS NINFAS DEL "PITO" (*Rhodnius prolixus*) EN V ESTADIO
FC-01	CA Vargas E, D Santana B, GA Jaramillo J, GE Martínez A, AM Mesa V	APROVECHAMIENTO DE LOS COMPONENTES DE *Persea americana* Mill. (AGUACATE HASS) Y *Guadua angustifolia* Kunth. (BAMBÚ) COMO MATERIAS PRIMAS EN LA INDUSTRIA COSMÉTICA
FC-02	GZ Pérez B, LC Hernández B, LJ Quintero C	EXTRACCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PIGMENTOS DE IMPORTANCIA COSMÉTICA PROVENIENTES DEL FRUTO DEL "CHOCO"
FC-03	LM García R, SM Sáenz T, AL Valenzuela C	PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS DE TIPO PRESERVANTE EN PRODUCTOS DE CUIDADO PERSONAL
FC-04	LE Díaz B, Á Guzmán P	EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE UNA EMULSIÓN COSMÉTICA PREPARADA CON EL EXTRACTO ETANÓLICO DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia* McVaugh) EN ESTADO AVANZADO DE MADURACIÓN

FC-05	LF Duque B, KE Bravo M , EJ Osorio D	ACTIVIDAD ANTI-ENVEJECIMIENTO DE PLANTAS MEDICINALES SELECCIONADAS: USO DE PERFILES CROMATOGRÁFICOS Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN LA IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS
FF-09	JC Vega R, PE Luengas C	CONTRIBUCIÓN A LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO A ESCALA DE LABORATORIO A PARTIR DE LAS PARTES AÉREAS DE *Achyrocline satureioides*
FF-10	JC León P, EA Plazas G, OJ Patiño L	ESTUDIO QUÍMICO BIODIRIGIDO DE LA PARTE AÉREA DE LA ESPECIE *Gaultheria anastomosans* (Ericaceae) EN BÚSQUEDA DE ALGUNOS COMPUESTOS ANTIOXIDANTES
FF-11	JS Basante V, S Cruz S, C Osorio R, NH Hurtado G	OBTENCIÓN, FRACCIONAMIENTO Y DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE EXTRACTOS POLIFENÓLICOS DE AGUACATE (*Persea americana* Mill)
FF-12	MIG Moritz, R Cordeiro, CD Pérez, EP Schenkel, JM Kratz, CMO Simões, GM Cabrera, JA Palermo	IDENTIFICATION OF AN AROMADENDRANE FROM AN ARGENTINE GORGONIAN
FF-13	C Carpio Z, D Estrada R, R Márquez V, M Parejo A	ESTUDIO FITOQUÍMICO PRELIMINAR DE *Croton conduplicatus* Kunth
FF-14	DJ Estrada R, CM Carpio Z, RL Márquez V	ESTUDIO FITOQUÍMICO PRELIMINAR Y TOXICIDAD EN *Artemia salina* L. DE *Cleome spinosa* Jacq.
FF-15	D García, C Zuluaga, Y Arroyo, M Parejo, R Márquez	HISTOQUÍMICA DE CUATRO PLANTAS AROMÁTICAS PRESENTES EN EL JARDÍN DEL LABORATORIO DE PRODUCTOS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD DE SUCRE
FF-16	SI Atencio B, CC Ortiz M, MS Parejo A, RL Márquez V	DETERMINACIÓN PRELIMINAR DE METABOLITOS SECUNDARIOS Y TOXICIDAD AGUDA EN *Artemia Salina* de *Vismia baccifera*
FF-17	KA Borrero S, C Mosquera, A Barrera-Ocampo, GL Montoya	DITERPENOS NEOCLERODANOS DE SALVIA: UNA FUENTE FITOQUÍMICA POR EXPLORAR
FF-18	BA Cano O, AJ Colmenares D, JH Isaza M	METABOLITOS SECUNDARIOS TIPO TERPENOIDE Y ALCALOIDE DE *Psychotria longirostris* IDENTIFICADOS POR CROMATOGRAFÍA DE GASES ACOPLADA A ESPECTROMETRÍA DE MASAS
FF-19	MI García V, IO Velázquez R, G González G, E Mellado M, MG López P, RA Veloz G, L Vargas R, G Arroyo F, C Díaz P, JG Dzul C	PERFIL FITOQUÍMICO DE JARABES DE AGAVE
FF-20	IO Velázquez R, G González G, E Mellado M, MG López P, RA Veloz G, MI García V	CLASIFICACIÓN DEL ORIGEN JARABES DE AGAVE BASADO EN ANÁLISIS ^{1}H-RMN Y QUIMIOMETRÍA

FF-21	SE Castro-Saavedra, GJ Fuentes-Barros, CI Suarez-Rozas, CA Tirapegui C, WA Acevedo-Fuentes, BK Cassels N	VARIABILIDAD DE LA CONCENTRACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS EN POBLACIONES NATURALES DE *Cryptocarya alba* (Mol)
FF-22	G González-García, P Quintana, A Gonzalez-García, LM Orozco-Castellanos, MI García-Vieyra, JA López, C Alvarado-Monzon, GA Andréu de Riquer	ESTUDIO POR RMN EN ESTADO SÓLIDO ^{1}H MAS Y ^{13}C CP/MAS DE CARTÍLAGO HIALINO DE TIBURÓN BLANCO (*Carcharodon carcharias*) Y MERO ROJO (*Epinephelus morio*)
FF-23	JR Martinez C, E Cabañas G, M de L de la Rosa C, YA Gómez A	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS, FLAVONOIDES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE *Lepidium virginicum L* CULTIVADA *in vitro* Y SU COMPARATIVO CON PLANTAS SILVESTRES
FF-24	CA Quinto R, CN Pino B, E Stashenko	COMPONENTES VOLÁTILES DEL ACEITE ESENCIAL DE HOJAS DE *Piper cf brachypodon* var. *hursicaute.*
FF-25	PT Gamba P, SM Chingaté L, AC Chiappe P	TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN RENDIMIENTO Y POSIBLES USOS DEL ACEITE DE SEMILLA DE TABACO CULTIVADO EN COLOMBIA
FF-26	VP Lorett V, C Buendía A, P Vargas J	STRUCTURAL AND VIBRATIONAL STUDIES OF *Stevia* DERIVATIVE COMPOUNDS: STEVIOSIDE AND REBAUDIOSIDE A
FF-27	CV Castellanos B, A Córdoba P, J Martin F	IDENTIFICACIÓN DE FLAVONOIDES CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE PRESENTES EN *Aristolochia ringens* (Vahl.)
FF-28	I Sevilla F, Y Rodríguez H, J Acosta E	EMPLEO DEL ULTRASONIDO EN LA OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO DE FLAVONOIDES A PARTIR DE HOJAS DE *Annona muricata* L.
FF-29	A Giordano, F Leyton, P Martínez, R Bridi, G Montenegro	ANÁLISIS MELISOPALINOLÓGICO Y CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE MIELES MONOFLORALES DE CORCOLÉN (*Azara petiolaris*)
FF-30	A Oyarzún, P Cuadra, P Christen, L Marcourt, V Fajardo	PHYTOCHEMICAL STUDY OF *Gavilea lutea* (COMM. EX PERS.) M.N. Correa
FF-31	GA Mora P, AF Hoyos R, M Gómez B	CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO FITOQUÍMICO DE LAS SEMILLAS DE *Annona muricata* L. Y DETERMINACIÓN FISICOQUÍMICA DE SU EXTRACTO HEXÁNICO PARA UN PREPARADO FARMACÉUTICO
FF-32	LA Mejía A, X Marquínez C, JC Marín L	CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA Y MORFOANATÓMICA PRELIMINAR DE ESTRATOS FOLIARES EN *Espeletia grandiflora* (Asteraceae)
FF-33	WA Delgado A, VE Macías V, LE Cuca S	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ACEITES ESENCIALES DE TRES ESPECIES DE *Nectandra* (Lauraceae)

FF-34	K Gutiérrez C, J H Isaza M	ESTANDARIZACIÓN DE UN MÉTODO COLORIMÉTRICO PARA CUANTIFICAR TANINOS CONDENSADOS EN EXTRACTOS VEGETALES UTILIZANDO COMO ESTÁNDAR UN TANINO CONDENSADO EXTRAÍDO DE *Camellia sinensis*
FF-35	WA Mendivelso M, MA Rojas C, J Rincón V	CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO FITOQUÍMICO DE *Justicia secunda* (Acanthaceae)
FF-36	JF Castañeda G, E Ríos V, R Pereda M	RESINAS GLICOSÍDICAS EN ESPECIES DE CONVOLVULACEAS
FF-37	PA Charry S, JF Castañeda G, E Rios V	ESTUDIO FITOQUÍMICO DE LA ESPECIE *Ipomoea hederifolia* (BATATILLA ROJA)
FF-38	HD Ruiz A, IA Calvo A, OI Camacho R, TS Ruiz A	EQUIVALENCIA FARMACÉUTICA DE *Silybum marianum* CÁPSULAS 150 mg
FF-39	KD Gómez L, LD Botero B, FS Sánchez G	BÚSQUEDA DE ALCALOIDES EN LA PLANTA LENGUA DE SUEGRA (*Sansevieria trifasciata*) PROCEDENTE DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA, CAQUETÁ
FF-40	GJ Solis C, A Zamilpa A, E Pérez MB, YA Gómez A	EFECTO DE LA LUZ EN EL CRECIMIENTO DE RAÍCES TRANSFORMADAS DE *Echinocactus platyacanthus Y Turbinicarpus lophophoroides* EN AGITACIÓN Y ESCRUTINIO FITOQUÍMICO
FF-41	ÁM López C, E Álvarez V, M Rosero-Moreano, G Taborda O, W F. Garzón M, H. Bernal, I Urrutia, L Correa	OPTIMIZACIÓN DE UNA EXTRACCIÓN DINÁMICA CON DISOLVENTE ASISTIDA POR ULTRASONIDO EN MATRICES DE HOJA DE *Erythroxylum coca* Y ANÁLISIS DE COCAÍNA POR CROMATOGRAFÍA DE GASES CON DETECTOR DE IONIZACIÓN DE LLAMA
FF-42	EN Tovar P, E Cabañas G, ML De la Rosa C, YA Gómez A	EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS Y FLAVONOIDES DE *Buddleja scordioides* Y *Gymnosperma glutinosum*
FF-43	R A Torres L, AL Jiménez F, B E Gómez L, JC Ramírez G, J G Dzul C, B E García M, RA Veloz G	ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE DOS TÉCNICAS PARA LA EXTRACCIÓN DE MUCÍLAGO DE SEMILLAS DE *Hyptis suaveolens*
FF-44	A Gallardo, AR Díaz-Marrero, M Cueto, A Oyarzún C, V Fajardo, J Darias	NUEVOS SESQUITERPENOS AISLADOS DE *Perezia recurvata*, UNA PLANTA DE LA REGIÓN AUSTRAL DE CHILE
FF-45	RH Martín G, OE Cárdenas G	DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN FITOPLANCTÓNICA MEDIANTE EL USO DE UN MÉTODO ANALÍTICO DE HPLC DEL LAGO DE TOTA
FF-46	G Brandão C, E Calvichon G, E Kroon G, A Oliveira B	LC/MS PROFILING AND ANTI-DENGUE ACTIVITY OF THE ETHANOL EXTRACTS OF STEMS AND LEAVES OF *Arrabidaea sceptrum* (Bignoniaceae)
FF-47	G Brandão C, A Reis C, H Moura M, B Silva M, G Pereira R, A Oliveira B	ISOLATION, CHEMICAL CHARACTERIZATION AND *in vitro* EVALUATION OF THE CYTOTOXIC ACTIVITY OF LIGNANS OBTAINED FROM *Tecoma stans*

FF-48	HM Recuero P, RL Márquez V, MS Parejo A	EVALUACIÓN PRELIMINAR E HISTOLÓGICA DE LA PLANTA DE ANIME (*Protium sp*) COLECTADA EN LA RESERVA DE BOSQUE SANTA INES, SUCRE
FF-49	TE Castro T., OI Camacho R, M D Salcedo E	ALGUNOS ÁCIDOS GRASOS PRESENTES EN LAS SEMILLAS DE DOS VARIEDADES DE MANGO (*Mangifera indica* L.)
FF-50	E Ríos V, G Delgado L	AISLAMIENTO, DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA MOLECULAR Y BIOEVALUACIÓN CITOTÓXICA Y ANTI-INFLAMATORIA DE LACTONAS SESQUITERPÉNICAS DE *Mikania micrantha* Y *M. cordifolia* (FAM. Compositae)
FF-51	AE Torres B, O R García R, R Miranda L	PERFIL SENSORIAL Y FISICOQUÍMICO DE *Opuntia robusta* Y *Opuntia ficus indica*
FF-52	CJ Álvarez B, C A Pérez H, R Márquez V, M Parejo A	HISTOQUÍMICA Y SCREENING FITOQUÍMICO DEL EXTRACTO TOTAL EN METANOL DE CUATRO ESPECIES VEGETALES *Cyperus rotundus* L; *Jatropha urens* L; *Manilkara zapota* L.; *Eucalyptus globulus* Labill. UTILIZADAS TRADICIONALMENTE EN EL TRATAMIENTO DE INFECCIONES URINARIAS
FF-53	LM Arroyave M, M Gómez B	CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO FITOQUÍMICO Y DE ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LA ESPECIE *Malvaviscus arboreus*
FF-54	SD Mosquera G, T Sánchez M, JS Soto, NJ Gíl	DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS Y FLAVONOIDES PRESENTES JUGOS DE CAÑA DE AZÚCAR
FF-55	E Rios V, R Hidrobo G, A Bravo M, F Espinosa G, E Garcia R, C Marquez A, G Delgado L	PERFILES CROMATOGRÁFICOS DE LACTONAS SESQUITERPÉNICAS DE POBLACIONES DE ESPECIES DE *Mikania* POR CLAR-DAD
FF-56	YL Silva O, FG Ortiz C, PL Galeano G	CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE ACEITES ESENCIALES DE*Ocotea quixos*
FF-57	JA Chavez C, JF Naranjo M, AJ Guzman A	ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES
FF-58	AM Mesa V, Pelaez C	ESTUDIOS DE RELACIÓN ESTRUCTURA-ACTIVIDAD (SAR) DEL SOULATROLIDO CON ACTIVIDAD ANTIPLASMODIAL Y CITOTÓXICA
FF-59	YC Trujillo, J Rincón, MA Rojas C, AP Melendez, LF Ospina	TAMIZAJE ETNOFARMACOLÓGICO Y FITOQUÍMICO DEL FRUTO DE LA PALMA *Manicaria saccifera* (sanagua)
FF-60	CA Quinto R, CN Pino B, E Stashenko	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE HOJAS Y AMENTOS DE *Piper aduncum*, RECOLECTADOS EN CHOCÓ
FF-61	DC Durán G, JR Martínez M, JL Fernández, E Stashenko	STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OILS OF FIVE SPECIES OF *Lepechinia* FROM COLOMBIA
FF-62	GA Cosco S, JL Álvarez B, JL López G, E Espinosa D, O Nino, M Castro	ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE LOS ÁCIDOS GRASOS POR CG-MS DE TRES LÍQUENES PERUANOS Y LA CUANTIFICACIÓN DEL ÁCIDO ÚSNICO POR ESPECTROSCOPIA VISIBLE

FF-63	SP Baquero, H Mayorga W, B Moreno-Murillo	CROMENOS Y TERPENOIDES DE *Ageratina gracilis* (Asteraceae)
FF-64	MY Ospina, HI Castro-Vargas, G Rozo Torres, F Parada A	ANÁLISIS PROXIMAL DE DOS ESPECIES DE ALGAS COLOMBIANAS Y SU POTENCIAL VALOR NUTRICIONAL
MB-08	GF Padilla G, FB da Costa	PHYTOCHEMICALS FROM *Espeletia cayetana* (Asteraceae): DEREPLICATION AND ISOLATION OF MAJOR COMPOUNDS
MB-09	AR Romero O, CA Boya P, M Gutiérrez G, C Spadafora, IA García R, N Moreno S, F Ramos R, L Castellanos H	MARINE-DERIVED FUNGI FROM COLOMBIAN CARIBBEAN SEA: BIOLOGICAL ACTIVITY SCREENING AND CHEMICAL DERREPLICATION
MB-10	CA Coy B, DC Gómez, ED Coy B	PERFIL METABÓLICO DE PLANTAS DE *Croton funckianus* OBTENIDAS POR CULTIVO *in vitro* Y EN INVERNADERO
MB-11	L Santamaría A, CA Prada M, F Rondón G, FJ Martínez P, L Torres M, MM Levy, M Levy, EE Stashenko, JL Fuentes	USEFULNESS OF SMALL RIBOSOMAL SUBUNIT AND MICROSATELLITE DNA SEQUENCE ANALYSES IN TAXONOMY AND PHYLOGENY OF *Lippia* SPECIES
MB-12	SL Molina C, AM Forero T, FI Ayala M, L Castellanos H, FA Ramos R	DITERPENOIDS FROM *Erythropodium caribaeorum* COLLECTED AT SANTA MARTA, COLOMBIAN CARIBBEAN
MB-13	LL Orduz D, L Vargas M, F Bernal, E Coy B	SECONDARY METABOLISM-BASED PHENOTYPING: THE KEY FOR UNDERSTANDING THE FLEXIBILITY OF METABOLITE EXPRESSION FOR SEVERAL APPLICATIONS
MB-14	MV Zuluaga R, G Taborda O	POTENTIAL BIOMARKERS OF ORGANOCHLORINE PESTICIDE EXPOSURE BASED ON METABOLOMICS STUDY IN HEPG2 CELL LINE
MB-15	AP Martínez G, ED Coy B, ST Martínez P, HD Ardila B	ANÁLISIS METABOLÓMICO PRELIMINAR DE APOPLASTO EN VARIEDADES DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L) CON DIFERENTES NIVELES DE RESISTENCIA A *Fusarium oxysporum f.* sp. *dianthi*
QA-02	C Garay, S Cindy, PA Perea M, AM Campos, Y Piñeros	EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE GLUCOSA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE ÁCIDO POLIHIDROXIBUTÍRICO (PHB) POR *Ralstonia eutropha*
QA-03	FJ Hernández B, MP García C	CUANTIFICACIÓN DE PRODUCTOS EN LA DEGRADACIÓN DE UNA MEZCLA DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN LA EXPOSICIÓN A LA MICROALGA *S. capricornutum*
QA-04	E García V, MS Dzul E, TI Saucedo M, R Navarro M, E Guibal	RECUPERACIÓN DE METALES PRECIOSOS CON MICROCÁPSULAS DE ALGINATO CON CYPHOS IL 104
QA-05	CA Coy B, A Chávez P	EVALUACIÓN QUÍMICA DE LIXIVIADOS DE RELLENOS SANITARIOS TRATADOS POR SISTEMAS MICROBIANOS

QA-06	CA Ruiz R	EVALUACIÓN DE *Bacillus licheniformis* Y *Pseudomonas aeruginosa* SOBRE LA PRODUCCIÓN DE 5 VARIEDADES DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* W)
QA-07	FC Gómez M, L Salazar G	EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE SEMILLAS DE *Moringa oleifera* Lam. COMO COAGULANTE NATURAL FRENTE A COAGULANTES CONVENCIONALES EN LA CIUDAD DE PASTO-COLOMBIA
QA-08	DK Aguilera B, PA Espinosa Z	EVALUACIÓN DE *Cannavalia ensiformis, Taraxacum officinale Y Eleusine indica* COMO POTENCIALES FITORREMEDIADORAS DEL SUELO CONTAMINADO POR AGROQUÍMICOS EN LA FINCA FRESICULTORA ARENAS DEL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ
QA-09	MN Martínez O, R Rivera S , PE Vanegas E, AA Del Villar M, RA Mojica C, K Alarcón D, LB Ríos S	ESTABLECIMIENTO DE UN MÉTODO DE DESINFESTACIÓN DE EXPLANTES FOLIARES DE *Jacaratia mexicana*
QA-10	WH Pérez M, PA Urrego, D Silva, J Mojica G	OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PECTINA A PARTIR DE RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA VITIVINÍCOLA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
QA-11	DA Jaramillo H, AE González R, JI Sierra A	EFECTO ACARICIDA *in vitro* DE PLANTAS FORRAJERAS DEL PIEDEMONTE DEL META SOBRE DIFERENTES ESTADIOS DE *Rhipicephalus microplus*
QA-12	JA Fiscal L, PR Richter D, M Rosero M	ANÁLISIS DE PCBS MEDIANTE CG-ECD USANDO DISCOS ROTATORIOS EMPACADOS CON ARCILLAS MODIFICADAS CON LÍQUIDOS IÓNICOS
QA-13	ÁM López C, CM Vieira, M Rosero M, G Taborda O, E Carasek da R, PR Richter D	IMPLEMENTACIÓN DE UNA EXTRACCIÓN POR ADSORCIÓN CON DISCOS ROTATORIOS UTILIZANDO DOS TIPOS DE ADSORBENTES PARA DETERMINAR PARABENOS CON ANÁLISIS POR HPLC-UV
QA-14	SA Antolínez E, JA Rodríguez C	DESARROLLO DE LA CAPACIDAD NACIONAL PARA EL MANEJO Y LA ELIMINACIÓN AMBIENTALMENTE ADECUADA DE LOS PCB
QA-15	TM Gutiérrez V, MP García C	DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS POR DISPERSIÓN DE MATRIZ EN FASE SÓLIDA ACOPLADA A CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS
QM-07	DC Caro F, SJ Bolivar A, F Díaz C, LA Franco O	FRACCIONAMIENTO BIODIRIGIDO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE HOJAS DE *Hippomane mancinella* USANDO LA LÍNEA DE CÁNCER DE MAMA MDA-MB-231
QM-08	GD López M, E Rodriguez, M Murcia, C Carazzone	ESTUDIO DE DIMYCOCEROSATO DE FTIOCEROL (PDIM) COMO POTENCIAL BIOMARCADOR DE TUBERCULOSIS RIFAMPICINO RESISTENTE MEDIANTE ESPECTROMETRÍA DE MASAS

QM-09	JC León, LE Cuca, MF Guerrero	ESTUDIO QUÍMICO Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIAGREGANTE PLAQUETARIA Y ANTIHIPERTENSIVA DEL EXTRACTO DE PERIDERMIS DE LA ESPECIE *Solanum tuberosum* (Solanaceae)
QM-10	K Rodríguez-Peña, ML Macías-Rubalcava, L Rocha-Zavaleta, S Sanchez	BIOASSAY-GUIDED STUDY FOR ANTI-CANCER COMPOUNDS IN ENDOPHYTES OF CUACHALALATE
QM-11	M Grandez R, C Apagueño A, J Davila L, D Carrasco M, J Suarez R, NM Rivadeneira R, RG Cárdenas C, P. Utia T	EVALUACIÓN FITOQUÍMICA, ACTIVIDAD TOXICOLÓGICA E HIPOGLUCEMIANTE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Alternanthera halimifolia* Lam.
QM-12	LA Angulo O, MA Rojas C, J Rincón V, MA Torres, JG Monzon, L Raz, AY Sanchez	ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD HIPOGLICEMIANTE DEL EXTRACTO METANÓLICO DE LOS TUBÉRCULOS DE *Dioscorea coriacea*
QM-13	O García-Beltrán, C Areche, N Mena, V Tapia, MT Nuñez	CUMARINAS; POSIBLES NEUROPROTECTORES CONTRA LA ENFERMEDAD DE PARKINSON
QM-14	LM Muñoz G, JAM Guerrero-Vargas V	NEUTRALIZACIÓN DE LOS EFECTOS HEMORRÁGICOS Y COAGULANTES DE LOS VENENOS DE TRES POBLACIONES DE *Bothrops asper* (Serpentes: Viperidae) POR EL SUERO SANGUÍNEO DE *Didelphis marsupialis* (Mammalia: Didelphidae)
QM-15	AC Forero G, TM Gutiérrez V, G Cuervo O, V Campo	ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANSIOLÍTICA, ANTIDEPRESIVA Y ANTICONVULSIVANTE DE *Cyperus hermaphroditus* Y DE SU MECANISMO ANTIINFLAMATORIO
QM-16	NP Pájaro C, KR Caballero G, JT Olivero V	EFECTOS NEUROTÓXICOS DE LINALOOL Y β-PINENO SOBRE *Tribolium castaneum* Herbst
QM-17	AV Juarez, A Torres, E Haggi, P. Pons	ESPECIES EXCITADAS DE VITAMINA B2 LIPOSOLUBLE, FOTOPROMOVIDAS POR LUZ, INDUCEN APOPTOSIS EN CÉLULAS DE CARCINOMA ESCAMOSO SCC-13. SU APLICACIÓN EN TERAPIA FOTODINÁMICA
QM-18	C Mosquera S, GL Montoya, AJ Panay	CHEMICAL LIBRARY OF PENTACYCLIC TRITERPENS FROM COLOMBIAN *Cecropia telenitida*: INHIBITORS OF 11-B-HSD1 AS A KEY ENZYME IN DIABETES TYPE 2
QM-19	JC Salinas T, W Maldonado R, J Olivero V	CRIBADO VIRTUAL INVERSO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE BLANCOS FARMACOLÓGICOS PARA COMPONENTES DE SOJA USANDO MÉTODOS DE MAPEO POR FARMACÓFORO Y ACOPLAMIENTO MOLECULAR
QM-20	CI Suárez R, VE Castro C, JA Jara S, KD Moya D, PC Moya L	SÍNTESIS DE CATIONES LIPOFÍLICOS DE LARGO VARIABLE DERIVADOS DE ÁCIDO BETULÍNICO CON POTENCIAL ACTIVIDAD ANTINEOPLÁSICA

QM-21	CI Suárez-Rozas, VE Castro-Castillo, JM Salas-Norambuena, JA Jara S, KD Moya D, PC Moya L, GJ Fuentes-Barros, SE Castro-Saavedra, BK Cassels N	SÍNTESIS DE DERIVADOS DE BOLDINA CON POTENCIAL ACTIVIDAD ANTINEOPLÁSICA
QM-22	K Bolaño H, HJ Camacho V, HA Gómez E, PJ Miranda V, SK Omeara G, JC Ramírez C	MODELADO MOLECULAR DE FÁRMACOS SOBRE EL RECEPTOR DE HISTAMINA H1
QM-23	W Maldonado R, MI Olivero A, J Olivero V	COMPUESTOS NATURALES COMO INHIBIDORES DE LA ADN METILTRANSFERASA Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD ANTICÁNCER EN CÉLULAS MCF-7 Y HT-29
QM-24	G Mata TV, FA Espinoza H, SM Escandón R, A Andrade C	ESTUDIO CRÓNICO DEL EFECTO HIPOGLICEMIANTE DE LA CORTEZA DE *Rhizophora mangle* EN RATAS STZ-NA
SB-08	VV Kouznetsov, LM Saavedra, PL Sanabria, DR Merchan, LY Vargas M.	BIOACTIVIDAD DE NUEVOS DERIVADOS SEMISINTÉTICOS DEL EUGENOL FRENTE A LARVAS DEL INSECTO PLAGA DEL MAÍZ *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)
SB-09	VE Macías V, LE Cuca S	SEMISÍNTESIS DE METABOLITOS SECUNDARIOS AISLADOS DE *Nectandra turbacensis*
SB-10	JO Guevara P, JM Andrés, R Pedrosa	HIGHLY ENANTIOSELECTIVE SYNTHESIS OF SEVEN-MEMBERED CARBO- AND HETEROCYCLES BY ORGANOCATALYZED INTRAMOLECULAR MICHAEL ADDITION
SB-11	FI Ayala M, FA Ramos R, CY Soto O, JN Tarquino C, L Castellanos H	CEMBRANES SEMISYNTHESIS AND BIOLOGICAL ACTIVITY EVALUATION
SB-12	G Chávez-Gándara, AA Camacho-Dávila, LM Rodríguez-Valdez, BE Rivera-Chavira, JR Adame-Gallegos, GV Nevárez-Moorillón	ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE COMPUESTOS SINTÉTICOS DERIVADOS DEL ÁCIDO CINÁMICO
SB-13	C Ortiz B, E Vargas C, W Quiñones F, LF Echeverri L	SÍNTESIS DE ÉSTERES Y AMIDAS DEL ÁCIDO 4-OXO-2-TIOCROMANOICO
SB-14	EL Otero T, SM. Robledo R, ID Vélez B, W Cardona G	SÍNTESIS DE HIBRIDOS TRICLOSÁN-ÁCIDO CAFÉICO CON POTENCIAL ACTIVIDAD LEISHMANICIDA
SB-15	J Sadat-Bernal, S Mancera G, D Quiroga	REACCIONES DE DERIVADOS ESTERIFICADOS DE L-TIROSINA Y L-GLICINA PARA LA SÍNTESIS DE FITOALEXINAS DEL TIPO 2-TIOXO-1,3-TIAZOLIDIN-5-ONA
SB-16	CE Puerto G, VV Kouznetsov	SÍNTESIS DE ALCALOIDES β-CARBOLINAS AISLADOS DE LA PLANTA *Peganum harmala* Y SU EVALUACIÓN BIOLÓGICA EN EL MODELO DEL PEZ CEBRA
SB-17	VV Kouznetsov, MC Ortiz V, CE Puerto G, LY Vargas M	CONVERSIÓN DE CARVONA A CARVACROL Y SU TRANSFORMACIÓN A NUEVAS BENZOCUMARINAS PARA SU EVALUACIÓN BIOLÓGICA EN EL MODELO DEL PEZ CEBRA

SB-18	FA Petro B, OL Torres A, GG Santafé P, SM Robledo R, AA Sáez V	DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL LEISHMANICIDA Y CITOTÓXICO *in vitro* DE ANÁLOGOS SINTÉTICOS QUINOLÍNICOS
SB-19	RD Espinosa S, OL Torres A, GG Santafé P, SM Robledo, AA Sáez V	SÍNTESIS Y POTENCIAL LEISHMANICIDA *in vitro* DE ESTIRILQUINOLINAS OBTENIDAS MEDIANTE LA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN TIPO PERKIN
SB-20	JP Velásquez, W Quiñones, S Robledo, Y. Upegui, G Escobar, F Torres, R Archbold, F Echeverri	TRANFORMACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIPLASMODIAL DE α Y γ MANGOSTIN
SB-21	SJ Becerra-Anaya, VV Kouznetsov, DR Merchán-Arenas	SÍNTESIS DE 4-METILCUMARINAS POR ACTIVACIÓN MECANOQUÍMICA VÍA REACCIÓN DE PECHMANN
SB-22	L Contreras J, E Silva G, B Moreno M, H Mayorga W	SÍNTESIS DE ALQUILGLICEROLÍPIDOS PRESENTES EN LA NATURALEZA Y SUS VARIANTES ESTRUCTURALES
SB-23	ED Coy B, DC Gómez G, AC Guerrero P, WF Cely V, RA Barbosa C	SÍNTESIS DE ALQUILRESORCINOLES Y SU EVALUACIÓN *in vitro* SOBRE EL CRECIMIENTO DEL HONGO FITOPATÓGENO *Alternaria alstromeria*
SB-24	O Romero, A Castro, J Ramírez, E Santacruz, C Sanchez, Y Del Ángel, Y Pérez, F Pérez	SÍNTESIS DE NUEVOS LIGANTES 2-IMINOIMIDAZOLIDIN QUIRALES Y SU APLICACIÓN EN LA CATÁLISIS ASIMÉTRICA PARA LA OBTENCIÓN DE COMPUESTOS ENANTIOMÉRICAMENTE ENRIQUECIDOS
SB-25	OL Torres A, CA Duran C, SM Robledo R	EVALUACIÓN DEL POTENCIAL LEISHMANICIDA *in vitro* DE ESTIRILQUINOLINAS SINTETIZADAS A PARTIR DE QUINALDINA Y ALDEHÍDOS AROMÁTICOS
SB-26	JC Coa A, W Castrillon L, W Cardona G, M Carda, V Ospina, JA Muñoz, ID Velez, SM Robledo	HIDRAZONAS QUINOLÍNICAS: SÍNTESIS Y ACTIVIDAD LEISHMANICIDA
SB-27	JJ Hurtado, KF Castillo, NJ Bello AM Celis, S Restrepo, HF Pastrana, AG Avila	SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y ESTUDIO ANTIMICROBIANO DE NUEVOS COMPLEJOS DE CU(II) Y CO(II) DERIVADOS DE LIGANDOS AZOLES
TM-09	LM Yathe G, M Zuluaga, G Taborda O	ANÁLISIS MULTIRESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN PLASMA SANGUINEO MEDIANTE MICROEXTRACCIÓN EN FASE LÍQUIDA CON MEMBRANA HUECA Y CROMATOGRAFÍA DE GASES CON DETECTOR DE IONIZACIÓN POR LLAMA
TM-10	JG López O , JM Guerrero R, DA Nabarlatz	DETERMINACIÓN DE AZADIRACTINA EN EXTRACTOS DE *Azadirachta indica* POR CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA UTILIZANDO α-TERPINEOL COMO ESTÁNDAR INTERNO
TM-11	JA Rodríguez M, LJ Sierra P, JJ Mejía M, JR Martínez M, EE Stashenko	ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE LA FLOR DE *Brugmansia suaveolens* (SOLANACEAE) MUESTREADA A DIFERENTES HORAS DEL DÍA POR MICRO-EXTRACCIÓN EN FASE SÓLIDA

TM-12	LJ Sierra, JJ Mejía, LK Gualteros, K Carrillo, JR Martínez, EE Stashenko	IDENTIFICACIÓN POR GC-MS Y LC-MS DE METABOLITOS SECUNDARIOS DE FLORES DE *Brownea macrophylla Y Petrea volubilis* Y EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS HIDRO-ETANÓLICOS
TM-13	AK Argotty S, JJ Lozada C, DE Arturo P, LC Bravo	DESARROLLO DE UN MÉTODO POR CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA EFICIENCIA (HPLC) PARA LA DETERMINACIÓN DE AMINAS BIOGÉNICAS EN ESPECIES PISCÍCOLAS
TM-14	AM Hurtado B, E Ibañez, A Cifuentes, JP Jimenez, D Arturo	ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN DE POLIFENOLES EN ACEITES OBTENIDOS A PARTIR DE SEMILLAS DE MORA (*Rubus glaucus*) Y MARACUYA (*Passiflora edulis*) MEDIANTE EXTRACCIÓN CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS
TM-15	PM Figueroa M, MA Ceballos O, ZJ Suarez M, AM Hurtado B	MICROENCAPSULACIÓN DE ACEITE DE MORA (*Rubus glaucus*) EXTRAIDO CON CO_2 SUPERCRÍTICO MEDIANTE LA TÉCNICA "SPRAY DRYING"
TM-16	MN Obando C, M Rosero M, ME Queiroz C	ARCILLAS NATURALES MODIFICADAS CON LÍQUIDOS IÓNICOS PARA LA MICROEXTRACCIÓN POR DPX DE BENZODIACEPINAS EN EL ANÁLISIS POR LC-MS/MS
TM-17	EE Stashenko, DC Bernal, EA Solano, F Prada, JR Martínez	ANÁLISIS POR HS-SPME-GC/MS Y MSPD-LC/MS DE VOLÁTILES Y ALCALOIDES DE FLORES DE COCA
TM-18	I Spengler S, TH García P, A Fernández B, I Rodeiro, L Delgado, CE Pérez F, W Vilegas	IDENTIFICACIÓN DE PROANTOCIANIDINAS POR ESPECTROMETRÍA DE MASAS EN TANDEM (FIA/ESI/MSN) EN EXTRACTOS ANTIOXIDANTES DE *Maytenus elaeodendroides* Griseb
TM-19	Y Córdoba, AJ Arias, JR Martínez, E Stashenko	GC-MS AND LC-ESI+-MS ANALYSIS OF *Turnera diffusa* AND *Lippia origanoides* (THYMOL AND PHELLANDRENE CHEMOTYPES) ESSENTIAL OILS AND EXTRACTS AND THEIR ANTIOXIDANT ACTIVITY
TM-20	ME Castro B, P Winterhalter	PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF BABY BANANA PEELS (*Musa acuminata*) IN RELATION WITH A HYPERPIGMENTATION PHENOMENON
TM-21	PA Martínez B, FA Amaya G, A Pardo V, FA Ramos R, L Castellanos H	DEVELOPMENT OF A DITERPENOIDS DATABASE FOR GC-MS
TM-22	LM Díaz S, LJ Sierra P, JJ Mejía M, JA Rodríguez, JR Martínez M, EE Stashenko	IDENTIFICACIÓN POR GC-MS Y LC-MS DE METABOLITOS SECUNDARIOS AISLADOS DE *Medinilla myriantha* (Melastomataceae)
TM-23	O García B, S Urrea F, J Reyes O, C Areche , A Galdamez	REVISIÓN ESTRUCTURAL DE HIPAFORINA BASADOS EN ESTUDIOS DE RMN Y CRISTALOGRAFÍA DE RAYOS X
TM-24	DO Camelo M, C Carazzone, CE Quijano C	CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO FITOQUÍMICO DE FRUTOS DE *Syzygium paniculatum G.* Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

TM-25	I Spengler, L Pino, I Rodeiro, I Hernández, T García, W Vilegas	POLYPHENOLIC PROFILE BY FIA/ESI/MSN AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF EXTRACTS FROM BARKS OF *Maytenus buxifolia* subsp. *cajalbanica* Borhidi & Muñiz
TM-26	C Areche, M Simirgiotis, A Cornejo, B Sepulveda	SECONDARY METABOLITES IN METHANOLIC EXTRACTS OF ANTARTIC LICHENS *Usnea antarctica* AND *Xanthoria candelaria* BY UHPLC-Q/ORBITRAP/MS/MS
TM-27	LJ Bernal R, SA González M, IA González C	EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA INSTRUMENTAL DE ANALITOS PRESENTES EN BAJAS CONCENTRACIONES POR INFLUENCIA DE INYECCIONES MÚLTIPLES EN CROMATOGRAFÍA DE GASES
TM-28	JD Rivera G, YM Correa N, JI Torres O, JP Penagos G	DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE ÁCIDO GIBERÍLICO EN SEMILLAS DE MAÍZ (*Zea mays*)

LanzettaRengifo
INSTRUMENTACIÓN CIENTÍFICA

Thermo SCIENTIFIC

Desde su fundación en 1985, Lanzetta Rengifo ha estado a la vanguardia en la venta de equipos para control de calidad, investigación y desarrollo, consolidándose como un proveedor que integra la venta, instalación, capacitación y soporte posventa de los equipos, totalmente adaptados a las necesidades del país.

La transferencia tecnológica y la actualización en campos de interés para nuestros clientes son parte fundamental de nuestro quehacer como empresa distribuidora de tecnología y desarrollo aplicado.

Representante Exclusivo
Cromatógrafos Iónicos,
Sistemas de Preparación de Muestra:
ASE y Concentradores.

Distribuidor Autorizado
Cromatógrafos Líquidos – UHPLC.

Thermo SCIENTIFIC | LÍDER A NIVEL MUNDIAL EN CROMATOGRAFÍA IÓNICA.

Cromatografía Líquida UHPLC

Cromatografía Iónica

Sistema de Extracción Acelerada ASE

Concentración de Muestras

Distribuimos
DESARROLLO, CALIDAD, TECNOLOGÍA Y SERVICIO.
Una compañia en constante evolución.

ATLAS MATERIAL TESTING SOLUTIONS
Cole-Parmer Delivering Solutions You Trust
The world's true measure of color HunterLab
LAB OUR EQUIPMENT. YOUR SUCCESS.
Protecting your laboratory environment LABCONCO DISTRIBUIDOR AUTORIZADO
LENZING INSTRUMENTS
MASTERFLEX Application Solutions
OAKTON INSTRUMENTS
SCHMIDT + HAENSCH Opto-electronic Measuring Instruments since 1864
SDL ATLAS TEXTILE TESTING SOLUTIONS
Textechno textile testing technology
Thermo SCIENTIFIC
TA Instruments

¡Mejore sus mediciones **con los mejores!**

www.lanzettarengifo.com.co
Carrera 14 No. 82 - 41, PBX (571) 6110983 E-mail: ventas@lanzettarengifo.com.co
Bogotá - Colombia.

SYSTEM CERTIFICATION ISO 9001:2008 SGS

FOTOGRAFÍA RAFAEL HERNÁNDEZ MOSCOSO - REHM

CONFERENCIAS PLENARIAS (CP)

CP-01

ANTIPROLIFERATIVE ACTIVITY OF NATURAL PRODUCTS INVESTIGATED BY FOODOMICS

A Cifuentes

*Foodomics Laboratory, CIAL, CSIC, Madrid, Spain. *a.cifuentes@csic.es*

Bioactivity of natural products is investigated at molecular level in our Foodomics Laboratory using advanced omics platforms including transcriptomics, proteomics and/or metabolomics. During the last year,[1-12] one of the main topics in our lab has been the search of new natural compounds with anti-cancer activity. This work has included:

i) the development of new green extraction processes to obtain bioactive compounds from different natural sources (algae, microalgae, food by-products, plants, etc.); [1-3]

ii) the determination of the antiproliferative effect of the new extracts against different *in vitro* and in vivo models of colon cancer;[4,5]

iii) the development of advanced analytical approaches including metabolomics profiling based on comprehensive LCxLC-MS/MS for the chemical characterization of the bioactive extracts;[6,7]

iv) the identification of genes, proteins and metabolites differentially expressed in cancer cells using whole-transcriptome microarrays followed by RT-PCR confirmation, nano-LC-MS and/or non-targeted whole-metabolome approaches based on LC-MS and CE-MS[8-11] and;

v) the development of different algorithms for the comprehensive analysis of these MS-based datasets.[12]

These strategies represent a good example of the important challenges that the work on Foodomics brings to the field of Natural Products and allow us to discuss some of the current and future challenges that still need to be addressed in that area of research.

Palabras clave: Alimentómica, Cáncer, Metabolómica, Proteómica, Transcriptómica

[1] Gilbert-López *et al.***2015**. *Green Chemistry17*, 4599-4609

[2] Sanchez-Camargo *et al.***2016**. *Journal of Supercritical Fluids107*, 581-589

[3] Sanchez-Camargo *et al.***2016**. *Food Chemistry192*, 67-74

[4] Valdes *et al.***2015**. *Journal of Functional Foods15*, 429-439

[5] Valdés *et al.***2016**. *Electrophoresis* (in press, DOI: 10.1002/elps.201600014)

[6] Montero *et al.***2016**. *Journal of Chromatography A1428*, 115–125

[7] Montero *et al.***2016**. *Analytica Chimica Acta* (in press, DOI: 10.1016/j.aca.2016.01.040)

[8] Ibáñez *et al.***2015**. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis110*, 83-92

[9]Acunha *et al.***2015**. *Electrophoresis36*, 1564–1571

[10] Acunha *et al.***2016**. *Journal of Chromatography A 1428*, 326–335

[11] Valdés *et al.***2016**. *Journal of Proteome Research* (submitted)

[12] Erny *et al.***2016**. *Journal of Chromatography A1429*, 134–141

CP-02

FASCINATING CHEMISTRY ASSOCIATED WITH SOME OF AUSTRALIA'S BEAUTIFUL ORCHIDS

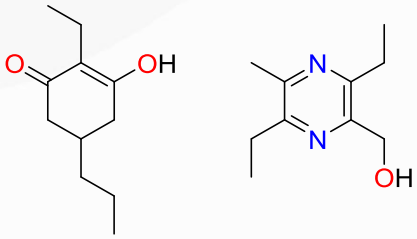
LIES AND DECEPTION: THE SECRET TO SUCCESS

RA Barrow[1], B Bohman[1,2,3], G Flematti[3],R Peakall[2], E Pichersky[4]

[1] *Research School of Chemistry, Australian National University, Acton 2601 AUSTRALIA*
[2] *Research School of Biology, Australian National University, Acton 2601 AUSTRALIA*
[3] *School of Chemistry and Biochemistry, University of Western Australian, Crawley 6009 AUSTRALIA.*
[4]*University of Michigan, Department of Molecular, Cellular and Developmental Biology, Ann Arbor, MI 48109-1048, USA*

Imagine a world where a fragrance stimulates you into mating behaviour. Imagine that this mating behaviour is elicited by and then expressed toward another species. This is the situation that thynnine wasps are exposed to by the chemicals produced by some Australian orchids belonging to the genera *Chiloglottis, Caladenia* and *Drakaea*[1-3]. Known as Pouyannian mimicry the orchids emit a chemical, or chemicals, that mimic the volatiles released by female wasps in order to attract a mate. In efforts to copulate with the orchid (pseudocopulation) the male wasp transfers pollen between flowers leading to pollination.

With the decline in honeybee populations around the world research into pollination strategies employed by plants has been capturing both scientific and public attention. Our work has been focussed on understanding the chemical ecology associated with strategies utilised by Australian orchids to lure male thynnine wasps as specific pollinators by sex pheromone mimicry. In this pursuit we have discovered multiple chemical systems displaying exquisite selectivity for pollinator selection. Examples include both single compound and blends of analogous compounds and remarkably, mixed chemical systems utilising compounds originating from biosynthetically distinct pathways. This paper will outline challenges encountered and recent advances in the analysis, identification, synthesis and biosynthesis of these intriguing chemical systems.



References:
[1]*Eur. J. Org. Chem.*, 5818-5827, (**2012**)
[2]*New Phytologist*, **203**, 939-952, (**2014**)
[3]*Org. Lett*, **15**, 939-952, (**2014**).

INTERACTION DIVERSITY IN BASAL ANGIOSPERMS

CP-03

MJ Kato

Institute of Chemistry – University of São Paulo, São Paulo, SP Brazil massuojorge@gmail.com

The diversification observed among some basal Angiosperms families is intriguing. While them some families such as Myristicaceae (*e.g.* nutmeg – *Myristica fragrans*) contain nearly 440 species (20 genera), Piperaceae (e.g. black pepper – *Piper nigrum*) has about 3600 species (5 genera), in which *Piper* and *Peperomia* contain approximately 2000 and 1600 species, respectively. *Piper* species have been used as model plants to study tropical ecology and some factors behind the diversification. Major aspect under investigation within this project include the study of: i) Components of multi-trophic interaction of plant-herbivores (Lepidoptera and Coleoptera)-parasitoids in South America; ii) Chemical cues (volatile and non-volatile compounds) involved as response to leaves predation; iii) Biotransformation of major secondary compounds during digestion by herbivores and the sequestration by herbivores. The application of quantitative sampling along elevational and latitudinal gradients, metabolomics methods, and population genomics tools have revealed a complex relationships between plant chemistry and their tri-trophic communities and also possible mechanisms involved in the specificity.

PRP-USP, FAPESP, CAPES, CNPq

CP-04

BIODIVERSIDAD DE PLANTAS DE LA PATAGONIA CON ÉNFASIS EN SU ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y MODELOS ESTRUCTURALES DE ALCALOIDES

VM Fajardo M[1]

[1]*Universidad de Magallanes Punta Arenas, Chile, victor.fajardo@umag.cl*

A partir de la década de los 80 del siglo pasado, nos hemos concentrado en el estudio sistemático de plantas que crecen en la Patagonia Chilena, el cual es un territorio modelado principalmente por los glaciares, que alberga especies de árboles, así como muchas otras especies que no se hallan en ningún otro punto del planeta. Parte importante del estudio ha estado centrado en importantes zonas vegetacionales, como Sierra Baguales, alrededores del glaciar Tyndall, lugares aledaños al Parque Nacional Torres del Paine, Puerto Edén y Tierra del Fuego, territorios que en el pasado fueron ocupados por diferentes etnias (Kaswaskar, Selknam, Aonikenk, Yagan) dejando como legado parte de su cultura y usos tradicionales que hicieron de las plantas y animales. Desde este punto de vista, podemos destacar especies de las familias: Berberidaceae (género *Berberis*), Valerianaceae (*Valeriana*), Solanaceae (*Benthamiella* y *Jaborosa*), Lycopodiaceae-Huperziaceae (*Lycopodium*, *Huperzia*), Orquidaceae (*Gavilea*), Asteraceae (*Senecio*). En la actualidad, algunas plantas de la Patagonia se utilizan en la medicina popular para el tratamiento de algunas enfermedades, especialmente en forma de infusiones.

Algunos de los resultados más significativos obtenidos durante el periodo han permitido descubrir una serie de nuevas estructuras químicas, muchas de ellas relacionadas con importantes efectos que pueden cumplir en diferentes enfermedades que se presentan comúnmente en la población (Alzheimer y diabetes mellitus I y II). Así se ha generado el aislamiento de cientos de metabolitos secundarios entre los cuales se incluyen alcaloides, terpenos, lignanos, flavonoides, esteroides, algunos de ellos con propiedades biológicas interesantes (hipoglucemiante, antimicrobiano, citotóxico, pesticidas e insecticidas)[1-5]. Serán estos grupos estructurales los que se expongan en el marco del V Congreso Iberoamericano de Productos Naturales.

[1] Fajardo V, Araya M, Gallardo A, Darias J, *et al* . **2009***J. Nat. Prod*, 72, 1355-1356

[2]Cuadra *et al.*, R. **2010***J. of Phytochemistry and Photobiology B: Biology*, 101, 70-75.

[3] Gallardo, A, Cueto, M., Cuadra, P., Fajardo, *et al* . **2011** *Phytochemistry* 72, 284-289.

[4]Reinoso, R. *et al* ,**2013***J. Chil. Chem. Soc.* 58(4), 2016-2018.

[5] Ruiz-Vásquez*et al*, **2015***Phytochemistry* 117, 245-253.

UNA DÉCADA ESTUDIANDO PRODUCTOS NATURALES IBEROAMERICANOS POR DCV

CP-05

P Joseph Nathan

[1]*Departamento de Química, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Apartado 14-740, Ciudad de México, 07000 Mexico. * pjoseph@nathan.cinvestav.mx*

Al redactar estas líneas (Marzo 2016) vienen a mi mente los recuerdos de lo ocurrido hace una década cuando sometí a publicación nuestro primer artículo sobre dicroísmo circular vibracional (DCV) aplicado a los productos naturales. Un emprendimiento muy complicado en ese momento, ya que siempre que me he iniciado en un campo nuevo del conocimiento, he constatado que el escrutinio de los revisores y editores se vuelve mucho más acucioso de lo que normalmente es. Autocitarse da a los revisores una idea de que uno está en el campo de la temática abordada. Surgir de la nada a un campo de investigación científica dinámico y en efervescencia tiene sus problemas, que evidentemente son superables cuando el estudio está hecho con corrección y a conciencia. Así ese primer trabajo, que fue recibido en la revista en Marzo 23, 2006 apareció publicado[1] en el número correspondiente a Septiembre del mismo año. Dicho artículo versa sobre la configuración absoluta de alcaloides del tropano, temática en la que seguimos activos hasta la actualidad, ya que otra publicación[2] en esta área del conocimiento se encuentra en las etapas finales de su aceptación para publicación.

Durante esta década la productividad sobre DCV ha sido buena, incluyendo varias docenas de artículos científicos originales que es imposible citar aquí. El reconocimiento de la comunidad científica internacional, afortunadamente, también llegó oportunamente con la invitación para preparar el artículo de revisión que apareció el año pasado en el volumen 100 de la serie emblemática[3] de la química de los productos naturales, conocida en el argot de la comunidad como la "serie Zechmeister". Dicho volumen, en contraste con la temática habitual de la serie con revisiones sobre algún tipo de producto natural, está dedicada a los cuatro métodos físicos (RMN, EM, rayos-X y DCV) por ahora más usados en productos naturales. Siguió un segundo articulo de revisión[4] por lo que los lectores interesados en la temática podrán recurrir a ambos.

La presentación incluirá las bases metodológicas del DCV, los detalles para la determinación experimental de espectros, la evolución instrumental durante la década y las metodologías de cómputo requeridas, ya que el DCV no se basa en una comparación con compuestos modelo conocidos, como ocurre en los espectros de dicroísmo circular determinados en el ultravioleta y el visible, sino que requiere la comparación del espectro experimental con uno obtenido por cómputo usando teoría de funcionales de la densidad.

Palabras clave: *Dicroismo ciorcular vibracional.*

[1]M.A. Muñoz, O. Muñoz, P. Joseph-Nathan, **2006.** *J. Nat. Prod*., **69**, 1335-1340

[2]M.A. Muñoz, N. González, P. Joseph-Nathan, *J. Sep. Sci.*, (en proceso de aceptación).

[3]P. Joseph-Nathan, B. Gordillo-Román, **2015.** *Prog. Chem. Org. Nat. Prod.*, **100**, 311-451.

[4]E. Burgueño-Tapia, P. Joseph-Nathan, **2015.** *Nat. Prod. Commun.*, **10**, 1785-1795.

FITOQUÍMICA DE ESPECIES VEGETALES COLOMBIANAS

CP-06

LE Cuca S[1]*

[1] *Laboratorio de Investigación en Productos Naturales Vegetales, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.* lecucas@unal.edu.co*

La fitoquímica es una disciplina que ha evolucionado; se desarrollaba como investigación básica, en donde el tema primordial era la cromatografía clásica y algunos ensayos de coloración. Con el avance de las técnicas espectroscópicas se incrementó la determinación estructural, incluyendo la estereoquímica de los metabolitos aislados, lo cual facilitó la tendencia en la determinación de bioensayos, comprendida en diferentes actividades biológicas, enfocadas al bienestar humano y a la agroquímica. Se incrementó el desarrollo del estudio de aceites esenciales en cuanto a extracción, composición química y aplicabilidad especialmente como antimicrobianos, antifúngicos, biocontroladores, en usos alimenticios y en cosméticos. Los grandes avances instrumentales y estadísticos aplicados a los productos naturales, dan como resultado todo el estudio del metaboloma que básicamente comprende el estudio de los metabolitos secundarios a través de la estadística aplicada a diferentes tipos de acción biológica, conocido esto comúnmente como Metabolómica. Estos estudios pueden utilizarse para confirmar la clasificación taxonómica de especies vegetales y la aplicabilidad de los metabolitos hacia el campo farmacéutico, ya que se presentan patrones agrupados que permiten establecer relaciones entre estructura, síntesis química, semisíntesis y diferentes actividades farmacológicas que pueden terminar en una formulación. Otro aspecto importante, es el uso de diferentes técnicas computacionales aplicadas al estudio de la dinámica molecular de metabolitos secundarios, las cuales pueden dar origen a nuevas estructuras químicas más activas y estables para diferentes aplicaciones, sin dejar a un lado el desarrollo biotecnológico que permite la producción sostenible a gran escala de metabolitos, evitando el uso indebido de grandes cantidades de material vegetal, que pueden poner en peligro de extinción a algunas especies. El futuro de los productos naturales en nuestro grupo de investigación está enfocado en el desarrollo de técnicas que sean amigables con el medio ambiente, menos dependientes de la cantidad de muestra vegetal recolectada y del uso de reactivos y solventes.

Palabras clave: Productos Naturales, metabolitos secundarios, Metabolómica.

[1] *Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 4,* ***2015***

[2] *Parasitology, 23:1-11,* ***2015***

[3] *Natural Product Comunications, 9 (10); 1527-1530,* ***2014***

PRODUCTOS NATURALES DE LO BÁSICO A LO APLICADO

CP-07

F Echeverry

Universidad de Antioquia, Instituto de Química. Calle 67 No. 53–108, Medellín 050010, Colombia.
fernando.echeverri@udeaedu.co

Los productos naturales han sido fuente de sustancias de gran importancia en farmacología, agricultura, cosméticos, alimentos y otras áreas del saber humano. No obstante, el tránsito desde la investigación básica hacia un producto comercial ha demostrado índices de éxito muy bajos. Por otra parte, los países megadiversos han contribuido aun mucho menos a dicho éxito y paradójicamente se benefician muy poco, a pesar de su riqueza intrínseca en materiales y de las necesidades de controlar enfermedades afines a su contexto sanitario. Adicionalmente, hay poco interés en buscar nuevas y mejores materias primas para sus procesos industriales y para la exportación. Así, la mayoría de las investigaciones se quedan en ciernes, con ensayos de actividad muy primarios y una baja exploración estructural para optimizar la molécula bioactiva. Ello plantea una interesante pregunta: ¿Porqué hay tan pocos medicamentos pero tantas sustancias bioactivas según las publicaciones científicas?

En este trabajo se analizan los parámetros estructurales, fisicoquímicos y farmacológicos que debe reunir un nuevo candidato a medicamento, mas alla de su actividad previa en el laboratorio; además se analiza la búsqueda de varios productos de aplicación en el agro, en la salud humana y en la cosmética, teniendo en cuenta factores diferentes a los exclusivamente científicos.

CP-08

ENFOQUES Y TENDENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN EN METABOLÓMICA

De la fitoquímica a la Metabolómica

G Taborda-Ocampo

Departamento de Química Universidad de Caldas. gtaborda@ucaldas.edu.co

A lo largo de la historia química, el hombre ha aislado y purificado biomoléculas para aplicaciones múltiples como alimentos, medicamentos, colorantes, insecticidas, etc. El uso de infusiones, emplastos y extractos vegetales en general, fueron usados desde tiempos remotos por la cultura griega, romana y por las antiguas civilizaciones orientales y de Egipto, como alternativa médica. Más adelante con la síntesis de la úrea por Wohler en 1928, se marcó un hito en la historia con la síntesis en laboratorio de biomoléculas, no obstante, sigue siendo para los científicos de gran interés seguir explorando las rutas biosintéticas que explican cómo ir de moléculas comunes presentes en todos los organismos como son los metabolitos primarios, hacia moléculas específicas como son los metabolitos secundarios, que en la mayoría de los casos son sustancias diferenciadoras de una especie y que muestran grandes posibilidades en materia farmacéutica. Los progresos científicos y tecnológicos ofrecen nuevas oportunidades a los estudiosos de los productos naturales, que van pasando paulatinamente de los análisis fitoquímicos tradicionales que conducían a la obtención de fracciones o extractos, para realizar una verificación por etapas a partir de bioensayos en los llamados hoy, estudios biodirigidos, que apoyados en pruebas invitro o invivo demuestran la presencia de actividad biológica. Así, las nuevas técnicas de filtración molecular las técnicas de miniaturización, microextracción y preconcentración, permiten el aislamiento y purificación de uno o varios analitos de interés garantizando, un alto porcentaje de recuperación, una conservación de su bioactividad y un control del efecto matriz. La cromatografía por su parte ha mostrado grandes desarrollos en materia de nuevas fases y mejor condición de los sistemas de inyección de muestra y de los sistemas detección, que ofrecen un amplio espectro de aplicaciones, así como los procesos de derivatización que permiten aumentar las posibilidades de detección en especial con los detectores empleados en cromatografía líquida, así como, en la conversión en moléculas termoestables para la detección de metabolitos por cromatografía de gases. Las técnicas espectroscópicas y su gran aporte en la identificación y caracterización, han mostrado en sus desarrollos gran oportunidad, tal es el caso de los acoplamientos entre técnicas cromatográficas y espectroscópicas que permiten análisis completos que incluyen la separación, cuantificación, identificación y caracterización en general de metabolitos de interés. Los acoplamientos LC-MS y GC-MS se han convertido en la alternativa inequívoca para el análisis de perfiles metabólicos de sustancias volátiles (Volatomics) y no volailes (metabolite profiling). La química computacional y los cálculos computacionales a partir de las energías de enlace, mediante el uso de software cada vez más refinado, han conducido a la postulación de productos de reacción, determinación de moléculas a partir de su estructura, en el marco de una química predictiva, sus avances permiten a conjugar la relación estructura función de moléculas tan complejas como las proteínas. La bioinformática y sus herramientas de manejo de grandes volúmenes de datos (Big data), han permitido grandes avances que muestran un camino desde la genómica y transcriptómica hacia la proteómica, lipidómica y muy especialmente hacia la metabolómica. Hoy buscar un único metabolito o marcador metabólico en un estudio "Target", pasa a la gran posibilidad de utilizar las herramientas computacionales y estadísticas (Quimiometría) para realizar análisis de perfiles metabólicos, o análisis completos de las moléculas presentes en una matriz compleja. La Bioprospección de metabolitos de plantas y de otros organismos marca una nueva era del estudio de los productos naturales basados en la biología computacional. Indiscutiblemente los avances en la química analítica instrumental incluyendo los métodos de separación y acoplamientos con métodos espectroscópicos, al igual que las posibilidades que ofrecen la química y biología computacional, permiten el análisis de un alto número de datos provenientes de los análisis químicos, que mediante la validación y correlación de la estadística química "quimiometría", marcan el potencial de los estudios metabolómicos. El reto ahora es, la articulación de grupos interdisciplinarios que permitan la generación de nuevas plataformas informáticas para el tratamiento de los datos, cruzando con la deconvolución de picos, la comparación de espectros con librerías externas y el uso de bases de datos bioquímicas que permitan proponer las posibles rutas metabólicas de marcadores biológicos por ejemplo. Estas posibilidades han incrementado enormemente el interés de estudiar los metabolitos desde diferentes matrices analíticas, dando origen a áreas como la Foodomic`s, volatomic´s, lipidomic´s, proteomic`s, peptidomic`s, cosmetomic`s, etc.

NATURAL PRODUCTS RESEARCH: QUO VADIS?

CP-09

R Verpoorte[1]

[1]*Natural Products Laboratory, Institute of Biology Leiden,*
Leiden University, PO Box 9505, 2300RA Leiden, The Netherlands,
VERPOORT@chem.LeidenUniv.NL

Life Sciences are going through a rapid change. Since molecular biology started its advance some 30 years ago, it had a major landmark in obtaining the full sequence of the human genome, followed by that of various other organisms. We are now reaching the phase that the 1000 $ full sequencing of an organism becomes reality. It is almost cheaper to sequence again than to save the full sequence of an organism. At the same time it becomes clear that having a sequence does not help much to really understand a living organism. The high expectations for drug development, for example, have shown to be over optimistic, as so far no novel drugs have resulted from this knowledge. In fact a genome is like a blueprint, and a blueprint has only two dimensions, and not the four of life: 3 of space and 1 of time. Using these blueprints the research is now going to a more holistic approach: systems biology. That means in an integrated approach study organisms at all levels of phenotype, metabolome, proteome, transcriptome and genome. The importance of a systemic approach can be illustrated by the fact that plants can be considered to be super organisms in the sense that they are dependent on the collaboration of the plant with all kind of microorganisms, e.g. in the rhizosphere, but also endophytes in the plant itself. That means many new opportunities for natural products research. Plant interactions with their environment, health effects of our food, traditional medicine, biosynthesis, metabolic engineering are examples of areas where society expects us to translate basic research into novel products and concepts to the benefit of all of us. We all have many new opportunities but also many challenges. We have tools like metabolomics, genetic engineering, and phytochemistry to better understand plants but we need to closely collaborate with other disciplines to have an as complete view as possible of the systems we are studying.

Choi YH and R. Verpoorte. **2014** *Metabolomics: What you see is what you extract. Phytochem. Anal.* 25,289-290

Dewi Yuliana N, M. Jahangir, R. Verpoorte and YH Choi. **2013.** *Metabolomics for the rapid dereplication of bioactive compounds from natural sources. Phytochem. Rev.* 12,293–304

Leiss, KA YH Choi, R. Verpoorte, and P.G.L. Klinkhamer. **2011** *An overview of NMR-based metabolomics to identify secondary plant compounds involved in host plant resistance. Phytochem. Rev.* 10, 205-216

Verpoorte R, YH. Choi and HK Kim. **2007** *NMR-based metabolomics at work in Phytochemistry. Phytochem. Rev.* 6, 3-14.

CP-10

BIOPLAGUICIDAS BOTÁNICOS BASADOS EN EXTRACTOS OPTIMIZADOS DE *Artemisia absinthium* Y *Lavandula luisieri*

A González C[1*], LF Julio[1], MF Andres[1], CE Díaz[2], J Burillo[3]

[1]*Grupo Bioplaguicidas-ICA, CSIC, España.* [*]*azu@ica.csic.es*
[2]*Grupo Bioplaguicidas-IPNA, CSIC, España*
[3]*CITA Gobierno de Aragón, España*

La agricultura se enfrenta a graves problemas de plagas y patógenos. En este contexto, el uso excesivo de plaguicidas sintéticos ha provocado el desarrollo de resistencias, contaminación del medio ambiente, toxicidad para organismos beneficiosos y riesgos para la salud humana. Nuestro trabajo pretende contribuir a una protección vegetal más sostenible mediante el desarrollo de bioplaguicidas basado en el uso sostenible de extractos de plantas y residuos de su extracción. Las herramientas de producción de biomasa incluyen la domesticación y cultivo en campo además de cultivo *in vitro* y aeropónico. Los extractos se obtienen a partir de recursos procedentes de especies seleccionadas de la flora autóctona de la Península Ibérica. Este trabajo se centra en las especies *Artemisia absinthium* y *Lavandula luisieri*[1]. Estas especies se han domesticado o están en proceso de domesticación. Se han generado aceites esenciales, hidrolatos, extractos orgánicos (hexánicos, etanólicos)[2,3] y extractos de CO_2 supercrítico[4,5]. El cribado de bioactividad de los extractos frente a una serie de dianas seleccionadas (insectos plaga, nematodos fitoparásitos, hongos fitopatógenos y plantas) se ha combinado con la caracterización química de los compuestos bioactivos para identificar los quimiomarcadores de interés (compuestos **1-3** de *A. absinthium* y compuestos **4** y **5** de *L. luisieri*). Los extractos optimizados se han patentado y transferido al sector industrial.

Compuestos activos:

(-)-*cis*-Chrysanthenol (**1**): antifúngico

(*Z*)-2,6-Dimetillocta-5,7-diene-2,3-diol (**2**): nematicida

Hidroxipelenolido (**3**): antialimentario

3,3,4,5-Tetrametil-2H-piran-2,6(3H)-diona (**4**): herbicida, nematicida, acaricida

(2,2,3,4-Tetrametil-5-oxociclopent-3-en-1-il) metil acetato (**5**): acaricida, herbicida

Palabras clave: Bioplaguicida, *Artemisia absinthium, Lavandula luisieri,* quimiomarcador

[1]Martín *et al.***2011.** *Ind. Crop. Prod. 34, 1615– 1621.*

[2]González-Coloma *et al.***2012***. Ind. Crop. Prod. 37, 401– 407*

[3]Julio *et al.***2016**. *J. Nat. Prod. DOI: 10.1021/acs.jnatprod.5b00501*

[4]Julio *et al.***2015**. *Ind. Crop. Prod. 76, 787–79*

[5]Julio *et al.***2014**. *Ind. Crop. Prod. 58, 25–30*

Financiación: Proyecto CTQ2012-38219-C03-01

CP-11

STRUCTURAL ELUCIDATION OF NEW COMPOUNDS FROM PLANTS THAT BELONGS TO DIFFERENT METABOLITES CLASSES

MG de Carvalho[1*]

[1]*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Departamento de Química, ICE, BR 465 KM 07, Seropédica-RJ, Brazil, CEP 23890-000* mariogdecarvalho@gmail.com

Due to the importance of the structural elucidation in natural products research, itis deemed relevant presentations related to this topic in all the Scientific Meetings. In this sense I considered this opportunity to show examples of this stage on research of natural products presenting the structural elucidation of new compounds isolated from plant species. As examples were selected: a biflavonoid, named luxenchalcone[1], there phaeophytins, (15[1]S,17R, 18R)-ticuschlorin D acid, talichorin A (17R, 18R)-phaeophytin b-15[1]-hidroxy, 15,15[3]-acetyl-13[1]-carboxilic acid, and (15[1]S, 17R, 18R)-hydroperoxy-ficuschlorin D[2], two diterpenes,simirane A and B[3], a dammarane saponin, O-□-D-glucopyranosyl-20-hydroxydammar-24-ene[4], a phloroglucinol derivative, named 6S,8S,28S-nemorosic acid[5], and two cyclopeptide, cyclozanthoxylane A[6]. The sources of these metabolites were: *Luxemburgia nobilis* (Ochnaceae), *Talinum triangulare* (Portulacaceae), *Simira eliezeriana* (Rubiaceae), *Siolmatra. brasiliensis* (Curcubitaceae), *Clusia nemorosa* (Clusiaceae) and two *Zanthoxilum* species (Rutaceae). The interpretation of NMR, HRMS, and CD spectrometric data of natural substances and of some derivatives, as well as HPLC analysis, were used to define the structures including the absolute stereochemistry. Some pharmacological activities may be also presented.

Palabras clave: structural elucidation, special metabolites, spectrometric data.

[1]Mário G. de Carvalho *et al.***2004**. J. Braz Chem. Soc., 15, 146-149.

[2]Ana Paula *et al.***2014**. *Food Chemistry160*, 204–208.

[3]Marcelo et al, **2011**, 25|18|, 1713-1719.

[4]Carlos H. C. dos Santos *et al.***2015**, *Pharmaceutical Biology*,. In press. http://dx.doi.org/10.3109/13880209.2015.1107108.

[5]Rafaela, *et al.***2015**, *molecules*, *20*, 14326-14333.

[6]Tereza *et al.***2012**, *Helvetica Chimica Acta*, *95*, 935-939.

CHEMICAL CONSTITUENTS FROM *Waltheria indica* AND THEIR BIOLOGICAL ACTIVITIES

CP-12

S Cretton[1], M Cuendet[1], P Christen[1]*

[1]*School of Pharmaceutical Sciences, University of Geneva, University of Lausanne, Quai Ernest-Ansermet 30, 1211 Geneva 4, Switzerland, * Philippe.christen@unige.ch*

American trypanosomiasis also known as Chagas disease is one of the most serious protozoan diseases which occurs throughout Latin America. The World Health Organization estimated that 7 to 8 million people are infected worldwide, mostly in Latin America where Chagas disease is endemic. Its etiological agent is *Trypanosoma cruzi*, a flagellate protozoa, which is transmitted to humans and other mammals mostly by the bite of a triatomine bug. To date, only two drugs, benznidazoleand nifurtimox, are available on the market to treat Chagas disease. However these compounds provide unsatisfactory results for the chronic form and suffer from considerable side effects. Consequently, there is a crucial need for new drugs which would ideally be affordable, safe and effective to treat this neglected disease.

Waltheria indica L. (Malvaceae) is a short-lived shrub widespread in subtropical and tropical regions. In traditional medicine, the plant is used as decoction, infusion, maceration, is chewed or directly applied on wounds. Many ailments are treated with this plant, such as skin ulcer, rheumatism, diarrhea, hemorrhoids, asthma and teeth infection [1]. As part of our ongoing investigation of natural products from this species [2-4], extractswere prepared and screened against *T. cruzi.* Subsequent fractionation led to the isolation and characterization of eighteen quinoline alkaloids, three cyclopeptide alkaloids, five polyhydroxymethoxyflavonoids and two triterpene derivatives.Their chemical structures were established by NMR, UV, IR, and mass spectrometry. Among them, waltheriones G, H and K showed potent and selective growth inhibition towards *T. cruzi* with IC_{50} values between 0.02 and 0.04 µM, which is significantly lower than the reference drug benznidazole (2.22 µM). The cytotoxicity of these alkaloids towards mouse skeletal L-6 cells was relatively high, with IC_{50} values lower than 1µM. However,waltherione C showed a lower cytotoxicity (IC_{50}: 101 µM) compared to its trypanocidal activity (IC_{50}: 1.93 µM), resulting in a selectivity index (IC_{50} L-6/IC_{50}*T. cruzi*) superior to 50. Hence this alkaloid conforms to hit activity criteria with respect to *T. cruzi* as required by the WHO/TDR [5].

Keywords: Waltheria, Alkaloids, Waltheriones, Chagas disease

[1] Zongo F. *et al.***2013.***Journal of Ethnopharmacology. 40*, 14-26.

[2] Cretton S. *et al.***2014**. *Journal of Natural Products. 77*, 2304-2311.

[3] Cretton S. *et al.***2015**. *Fitoterapia. 105*, 55-60.

[4] Cretton S. *et al.***2016**. *Journal of Natural Products.* **DOI:** 10.1021/acs.jnatprod.5b00896.

[5] Nwaka S. and Hudson A. **2006**. *Nature Reviews. Drug Discovery. 5*, 941-955.

CP-13

NEW ENVIRONMENTAL-FRIENDLY BIOCIDES AND ANTIMICROBIALS FROM ANDEAN AND CENTRO AMERICAN BIODIVERSITY

CL Cespedes[1*], J Alarcon[1], T Lobo[2], P Aqueveque[3], J Avila[4]

[1] *Departamento Ciencias Basicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Bio-Bio, Chillan, Chile*
[2]*Escuela Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Medellin-Colombia*
[3] *Lab. Microbiología y Micología Aplicada, Departamento Agroindustrias, Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Chillan, Chile*
[4] *Laboratorio Fitoquímica, UBIPRO, Facultad Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Tlalnepantla, Mexico DF, Mexico *ccespedes@ubiobio.cl*

The effects of persistent organic pollutants (POPs) on biodiversity and environment are multiple and varied. Nowadays environmentally-friendly biopesticides are strongly preferred to POPs. It is noteworthy that the crop protection role of biopesticides and other techniques, such as prevention methods, organic methods, evaluation of plant resistance to certain pests under an integrated pest management (IPM), could improve the risks and benefits of many crops on over the world. Diseases transmitted through food consumption have caused a very serious problem in the health of the population. Actually this matter has raised a very complicated scenario by the use of chemicals with antimicrobial activity of synthetic stage which can be potential carcinogenic species. New discoveries of biopesticides from botanical origin have given rise to the new substances with pharmacological and agronomic applications. These are natural products produced by plants, fungi and bacteria, which can be used as drugs against many diseases such as cancer, neuro-degenerative diseases, bacterial-fungal pathogens, and inflammations among others. Many secondary metabolites have been shown to possess very good antimicrobial activity. Antimicrobial agents either alone or in combination are added to food packaging materials for this purpose. The exploitation of the antimicrobial properties of secondary metabolites is considered as nutraceuticals, instead of using synthetic agents. Many secondary metabolites are well known for their antibacterial, antiviral, antifungal, antiparasitic and antioxidant properties due to the presence of various functional chemical groups which give the aforementioned characteristics. So the secondary metabolites can improve the shelf life of packaged products, control the growth of microbes and ensure that consumers do not have disease problems. This review aims to provide an overview of bioactive metabolites produced by the richest biodiversity that lives through the South American Andes and associated mountains of Central America (Mexico to Panama) , for potential agricultural (crop protection chemicals), and biotechnological applications and their role as natural antimicrobial agents in food industry.

Keywords: antimicrobial, antifungic, Biopesticides, Environmentally-friendly biopesticides

Céspedes CL, Salazar JR, Alarcón J, **2013**. *Phytochem*. Rev. 12, 733-749.

Céspedes CL, Salazar JR, Ariza A, Yamaguchi L, *et al.***2014**. *Environ*. Res. 132, 391-406.

Céspedes CL., Alarcon J, Aqueveque M, Lobo T, *et al.***2015**. *Environ*. Res. 142, 549–562.

MELASTOMATACEAE PLANTS: CHEMISTRY AND BIOLOGICAL ACTIVITIES

CP-14

JH Isaza M[1]

[1]*Universidad del Valle, Cali, Colombia*

The Melastomataceae family, the seventh largest flowering plants, is known worldwide due to the biological, folk medicinal uses and vast diversity of natural products chemistry, including terpenoids, simple phenolics, flavonoids, quinones, lignans and their glycosides as well as a vast range of tannins or polyphenols. This speach will lead through the traditional knowledge, biological testing up to isolation and structural elucidation of some of main secondary metabolites from these plant species, as well as the chemotaxonomic meaning and biogenetic pathway map for ellagitannins.

CP-15

CHEMICAL STUDIES ON MARINE ORGANISM OF COLOMBIAN CARIBBEAN SEA

L Castellanos H[1], FA Ramos R[1]

[1] *Grupo de Estudio y Aprovechamiento de Productos Naturales Marinos y Frutas de Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.* [*] *lcastellanosh@unal.edu.co*

Marine organisms have been recognized as a prolific source of bioactive compounds. Furthermore, seven molecules from the sea have been approved as drugs in USA until now, while other three are in clinical phase III and eight more are in clinical phase II[1]. In spite of this promising results, the studies on marine natural products are recent, and few researchers working on this topic. On the other hand, Colombia has seashores in two oceans; this is a unique feature in South-America, which means an extraordinary biological and chemical diversity; but in the same way of the global picture, studies on Marine Natural products (MNP) in Colombia are recent and developed by few researchers at Universities. In Colombia, this research has been focused on octocorals, sponges and algae, and recently in marine microorganisms (fungi, cyanobacteria and bacteria). Studies on *Eunicea*, *Plexaura*,*Pseudoplexaura*, *Erythropodium* and *Antillogorgia* octocorals, and algae of *Dictyota* genera, collected at Colombian Caribbean Sea, showed than they are a rich source of diterpenoids (cembrane, dolabellane, pseudopterosine etc.) with biological activity such as anti-inflammatory, quorum sensing inhibitors, antivirals and antifouling[2,3]. Chemical modifications on cembrane and dolabellane diterpenoids allow us to obtain more active derivatives, in both *in vitro* and *in situ* assays. In spite of some potent identified compounds, we don´t have a sustainable source of these bioactive compounds. In order to overcome this supply problem, aquaculture and microorganism culture for biotechnological approaches have been tried. For the first approach, the sponge *Discodermia dissoluta* fragments were cultured to assess discodermolide production, a potent cytotoxic compound, the fragments showed high rates of survivorship, moderate growth and an overall rise in the discodermolide concentration; however, the amount of discodermolide is not enough for a commercial production[4]. At the second approach, bacteria strains isolated from octocorals[5], were identified by molecular methods, and cultured to obtain bioactive compounds in a sustainable way. The compounds isolated from these strains included peptide and alkaloids, but not the same compounds previously isolated from the octocoral host. Some details of our research work for the last five years will be discussed in the presentation.

Keywords: marine natural products, diterpenoids, bioactivity and supply problem

[1]Mayer A.M.S. http://marinepharmacology.midwestern.edu/ Consulted at 08-march-2016

[2]Pardo-Vargas *et al.*, Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters. **2014,** 24(18), 4381–4383.

[3] Tello *et al.*, Bioorganic & Medicinal Chemistry **2013**, 21, 242–256.

[4] Ruiz *et al.*, Marine Biotechnology **2013**, 15, 571-583.

[5] Correa *et al.*, Journal of Chemical Ecology **2012**, 38(9), 1190-1202.

CP-16

NOT ONLY HUMANS AGE: THE AGING PHENOMENON IN FATTY ACID METHYL ESTERS

JT Andersson[1]

[1]*Department of Inorganic and Analytical Chemistry, University of Muenster, Corrensstrasse 30, 48149 Muenster, Germany.* anderss@uni-muenster.de

Fatty acid methyl esters (FAME), produced from triglycerides mainly of plant origin, are to a large extent used as additives to transportation fuels and heating oils, and once thought to be a contribution to reducing the carbon imprint on the environment. Their natural aging on exposure to the atmosphere is a surprisingly complex phenomenon with major consequences for their use in fuels. The unsaturation present in many FAMEs of natural origin leads to reactive C-H positions in the hydrocarbon chains. These positions react with ease with radicals and oxygen to form oxidized products. This process starts immediately on extraction of the fats from the plant and continues also during storage at room temperature.

The oxygen taken up can be present in different functionalities like hydroperoxides, cyclic peroxides, alcohols, epoxides, ketones, aldehydes, carboxylic acids, etc. It is common to see several such functionalities in one molecule. By using ultrahigh resolution mass spectrometry we have found evidence for compounds containing up to 8 additional oxygen atoms in the C-18 chain after thermal stressing.

But other reactions also occur, such as chain scission to produce more volatile, shorter-chain compounds. The opposite effect, a dimerization and trimerization to produce larger compounds, is also observed. Thus compounds approaching a molecular weight of 1000 are produced. They also contain several oxygen atoms, forming products that show poor solubility and that thus precipitate as a gum. This gum is prone to clogging filters and capillaries used in burners and thus represents a highly unwanted product that can cause economic losses.

The presentation will focus on those reactions that lead to deleterious products and how to study such products using modern analytical instruments, ranging from infrared spectrometry, gas chromatography, ion chromatography to ultrahigh resolution mass spectrometry. The use of derivatization reactions for the analytical characterization of functional groups will also be illustrated.

CP-17

UN VIAJE CROMATOGRÁFICO AL REINO DE LAS FLORES Y SUS FRAGANCIAS Y COLORES

EE Stashenko[1*]

[1]*Centro de Investigación de Excelencia-CENIVAM, Centro de Investigación de Biomoléculas-CIBIMOL, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia*
[*]*elena@tucan.uis.edu.co*

Afortunadamente en el mundo existen flores, que nos alegran la vida con sus fragancias y curiosas formas, con sus bellos colores que las diferencian de otras partes (hojas, tallos o raíces) de las plantas superiores (angiospermas). En los últimos años, los estudios relacionados con flores y sus metabolitos secundarios se han incrementado notoriamente[1]. Esto debido a la importancia biológica que las flores desarrollaron evolutivamente para garantizar la continuidad de la vida. Los volátiles emitidos por las flores cumplen distintos roles biológicos, a veces, antagónicos, *e.g.*, atraen polinizadores, pero, a la vez, los repelen, después de que la polinización ocurrió y el proceso de formación de una fruta ha iniciado. La producción de volátiles en flores obedece a ciclos circadianos, combina varias estrategias químicas posibles para que la polinización y la fertilización sucedan. Más de 1700 compuestos se han registrado en emisiones florales[2] y esto impone el uso de diferentes y nuevos métodos de su aislamiento e identificación. Para el estudio de metabolitos secundarios volátiles de flores de más de 30 plantas diferentes, hemos empleado varias técnicas de extracción basadas en su atrapamiento en un disolvente (incluyendo un fluido supercrítico) o en una superficie de un adsorbente. Las técnicas de hidrodestilación, destilación-extracción simultánea con disolvente, extracción asistida por la radiación de microondas (MW) y la micro-extracción en fase sólida (SPME) *in vivo*, *ex vivo* o asistida por MW, con la optimización de sus parámetros (*e.g.*, temperaturas, tiempos de exposición o de contacto, polaridad de disolvente o del polímero, etc.), han sido empleadas para aislar metabolitos volátiles de flores, mientras que la extracción con agua-alcohol o la técnica de dispersión de la matriz en fase sólida (MSPD) se han aplicado para extraer metabolitos no volátiles, *e.g.*, alcaloides, flavonoides y antocianinas. Se darán ejemplos de obtención de volátiles y de extractos de flores de datura, coca, café, maracuyá, moringa, jazmín del rio, ylang-ylang, hibiscos, galán de la noche y otros, junto con los resultados de sus análisis por cromatografía de gases (GC-FID, GC-NPD, GC-ECD) y cromatografía líquida (HPLC-DAD), acopladas también a espectrometría de masas (GC-MS, LC-ESI$^+$-TOF-MS). Los extractos de flores de hibiscos mostraron la actividad antioxidante -medida por ensayos de ABTS, DPPH y ORAC-, mucho más alta que la de la vitamina E o del BHT.

Palabras clave: Flores, volátiles, cromatografía, SPME, MSPD.

[1]Stashenko EE, Martínez JR. **2013**. *Scientia Chromatographica*, *5*, 1-19.

[2]Stashenko EE. *et al.***2013**. *Journal of Separation Science, 36*, 2901-2914.

SUSTAINABLE PROCESSES FOR BIOACTIVES EXTRACTION: PRESENT AND FUTURE

CP-18

AP Sánchez C, M Herrero, JA Mendiola, A Cifuentes, BE Ibáñez

At present there is an enormous interest in providing new answers to one of the main societal challenges: sustainability. Sustainability can be understood as a rational way of improving processes to maximize production while minimizing the environmental impact. Many aspects can be considered in this framework, ranging from the rational use of resources to the modern concept of biorefinery involving biomass conversion processes and equipment to produce fuel, power, and added-value chemicals from organic material. Considering this framework, the extraction of high added-value products from natural sources is of high interest since it can allow consolidating the idea of sustainable processes.

Nevertheless, for the development of these sustainable processes the 12 principles of Green Chemistry have to be closely examined, considering that effectively provide a framework for designing and/or improving materials, products, processes and systems from an environment protection perspective. New challenges researchers are facing are the development of fast, selective, efficient, sustainable, green (without using toxic organic solvents) processes, providing also with high yields and at lower costs. Processes able to meet these requirements are, among others, those based on the use of compressed fluids such as supercritical fluid extraction (SFE), pressurized liquid extraction (PLE) and subcritical water extraction (SWE).

In the present talk, different examples will be presented for the production of bioactives based on the use of different processes and compressed fluids to achieve sustainable processes. Among other examples, some research works developed in our laboratory will be presented dealing with the extraction and supercritical antisolvent fractionation of antioxidants from plants, and the development of new strategies of integrated green processes for obtaining antioxidants-enriched extracts from algae, all of them with proved antiproliferative activity against colon cancer cells.

CP-19

SUSTAINABLE PROCESSING OF NATURAL PRODUCTS: THE USE OF PRESSURIZED FLUIDS COMPATIBLE WITH THE NATURAL ENVIRONMENT

JW King[1*]

[1]*CFS-University of Arkansas, Fayetteville, AR, 72701, USA*
[*] *jwking1@uark.edu*

Pressurized fluids in their sub- and supercritical states have been studied extensively over the past 45 years and their use implemented up to an industrial scale for the production of extracts and extracted-materials from many natural products.[1] This plenary lecture will examine recent developments in the field related to natural products processing by this investigator and others that can be utilized for obtaining valuable extracts from botanical matter, forest-derived products, biomass, and other renewable resources. The focus will be on the following themes: (1) levels of investigation/implementation from laboratory-pilot plant-production plant processing, (2) use of several compressed fluids (CO_2 and water) - sequentially and as mixtures - to extract and/or facilitate a reaction to yield specific products, and (3) customizing processing conditions to yield extracts having specific properties and compositions. Discussion of (1) will note relative simple approaches to using compressed CO_2 and subcritical water such as "flash" extraction conditions, "expresso" extractions, processing field-side adjacent to the botanical source, and novel methods to deconstruct botanical matrices to facilitate their extraction and removal of specific wanted and unwanted ingredients. Topic (2) will explore the benefits of ultrahigh pressure SFE, carbonated water processing, and integrated fluids to facilitate an "all-green" ecologically compatible bio-refinery. Topic (3)'s focus is centered on the natural product matrix and products that can be produced commercially using critical fluid technology. Specific examples that will be discussed are as follows: (a) use of various critical fluid formats for the safe-processing of cannabis, (b) scaling the production of terpene-based products using sub-and supercritical CO_2 and water, (c) the enrichment and fractionation of antioxidant-based extracts from food plant processing wastes such polyphenolic-containing moieties from fruits or vegetables, and (d) optimizing pigment or carotenoid enrichment fractionation from algae and plant matter. Toward the above ends, an expanded solubility parameter approach will be discussed for optimizing and targeting specific compounds from a variety of natural products, including compounds exhibiting anti-cancer properties, ingredients for cosmetics, compounds for incorporation into nutraceuticals, and functional food products, and naturally-derived materials devoid of toxicants such as solvents, pesticides, and excessive levels of lipids. The lecture will conclude with examples of processing plants and scenarios that are currently being applied world-wide using critical fluid technology. This will include a discussion on some current limiting factors inhibiting utilization of this technology platform such as lack of GMP – rated facilities, vertical integration of source-production (extraction)-end product supply chains, and an appraisal of how production plant location can be critical to the economic developments based on this technology for multi-nation use as well as regionally-based initiatives that can benefit indigenous populations.

[1]King, J.W. **2014**. *Annual Reviews Food Science & Technology*, *5*, 213-238.

CP-20

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y BIOACTIVIDAD DE ALIMENTOS FUNCIONALES

L Cisneros-Zevallos

Department of Horticultural Sciences, Texas A&M University, College Station, TX 77843-2133, USA.
** lcisnero@tamu.edu*

En los últimos anos, varios estudios han demostrado la asociación entre el consumo de frutas, hortalizas, nueces, cereales y la prevención y desarrollo de diversas enfermedades crónicas y desordenes degenerativos incluyendo el cáncer, problemas cardiovasculares, obesidad, inflamación, Alzheimer entre otros. Esta asociación es debido al contenido ***"nutracéutico"*** o de compuestos bioactivos presentes en estos productos. Varios de estos estudios han estado dirigidos a entender los mecanismos moleculares por los cuales los compuestos bioactivos presentes en productos frescos ejercen sus efectos. Estos estudios se realizan en modelos celulares, animales y estudios clínicos.

Todos estos esfuerzos han sido en parte responsables de crear conciencia entre el público para el consumo de productos saludables. Como consecuencia de ello mercados de productos saludables de alto valor han experimentado una mayor demanda cada ano incluyendo mercados de suplementos dietéticos, alimentos funcionales, cosmecéuticos y farmacéuticos.

Sin embargo para tener éxito en promover un producto y darle un valor agregado se necesitan seguir ciertas estrategias que incluyen el utilizar la composición química del compuesto bioactivo y su modo de acción como herramientas de "marketing".

En esta presentación propondré el concepto de re-orientar los objetivos de la investigación en enfocar compuestos activos con los "specific molecular targets" como una estrategia de promover productos naturales en estos mercados saludables alternativos de alto valor. En esta ***visión***, los esfuerzos de investigación estarán orientados en entender los mecanismos moleculares de acción tanto en la prevención de enfermedades crónicas asi como en sus efectos terapéuticos para una gama amplia de compuestos bioactivos y extractos. También exploraremos la importancia de factores como la biodiversidad de plantas, el "gut microbiome", el metabolismo secundario de plantas en el rango amplio de compuestos bioactivos disponibles. En esta presentación dare ejemplos de trabajos realizados en nuestro grupo de investigación asi como de otros grupos para sustentar esta ***visión***.

Palabras claves: Nutracéuticos, mecanismos moleculares, mercados alternativos, biodiversidad, enfermedades crónicas

NUEVOS ANTECEDENTES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE LAS RHAMNACEAS CHILENAS

CP-21

J Alarcon[1*], D Ferrada[1], R Gonzalez[1], S Quiroz[1], CL Cespedes

[1]*Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Bio-Bio, Chillán, Chile. jualarcon@ubiobio.cl*

Las Rhamnaceae son una familia de amplia distribución, en Chile esta familia está representada por 16 especies distribuida en 7 géneros. Algunas de estas son utilizadas por la medicina popular.

Estas plantas fueron motivo de estudio en los años 70 al 80, centrándose principalmente en la búsqueda e identificación de alcaloides. Estas crecen en ambientes muy particulares observándose un bajo o nulo ataque por parte de insectos, lo cual puede ser un indicador de la presencia de moléculas protectoras frente al ataque de los herbívoros. Dadas las características ambientales donde se desarrollan estas plantas, hemos iniciado un reestudio de esta familia orientado a la búsqueda de compuestos con potencial uso insecticida. A partir de la parte aérea de *Talguenea quinquenervia*, *Trevoa trinervis*, *Colletia spinossisima* y *Discaria chacaye*, se han aislado un conjunto de compuestos, entre los cuales destacamos los triterpenos con esqueletos del tipo dammarano y ceanthano (Fig. 1).
La actividad insecticida de los extractos, fracciones y compuestos han sido evaluada en diferentes insectos como *Drosophila melanogaster*, *Tenebrio molitor*, *Cidya pomonella*, *Galleriamellonella*.Agradecimientos: los autores agradecen a la Dirección de Investigación de la Universidad del Bío-Bío y al Proyecto FONDECYT 1130463.

Palabras clave: Biopesticidas, Rhamnaceas chilenas.

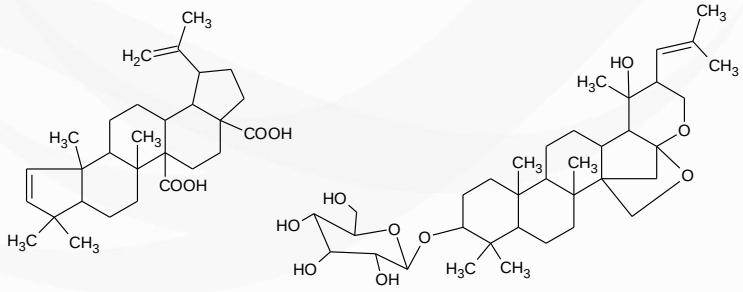


Figura 1.

CP-22

NUEVOS EMPRENDIMIENTOS EN FITO COSMETOLOGÍA: REDESCUBRIENDO LO MILENARIO

H López R

El hombre siempre ha estado en constante evolución y búsqueda de nuevas y mejores formas para prolongar su juventud, sin embargo, los caminos que se han tomado en la búsqueda de dicha prolongación, lo han dirigido a reencontrarse con su origen natural.

Hace más de 25 años las casas comerciales pioneras en la investigación y desarrollo de productos de belleza, han volcado su interés en conocer el uso milenario de frutos y plantas de antiguas culturas para el bienestar y desarrollo humano, redescubriendo la importancia del equilibrio interno para preservar lo externo. Hoy por hoy se hace uso de los sistemas bioquímicos naturales en pro de potencializar los efectos de las diferentes medicinas funcionales donde la interacción e interdependencia hacen sinergia en pro de la eficacia y seguridad terapéutica.

Palabras clave: sistemas bioquímicos, medicinas funcionales seguridad terapéutica

CP-23

APLICACIÓN DE HPLC-MS Y OTRAS TÉCNICAS MODERNAS PARA EL AISLAMIENTO DE COMPUESTOS CON ACTIVIDAD ANTIPROTOZOARIA

YA Hata U[1]*

[1]*Departamento de Farmacia-Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá* *yahatau@unal.edu.co

El proceso clásico de aislamiento de compuestos a partir de productos naturales, es un proceso largo, que requiere una cantidad importante de material de partida, así como de recursos económicos y técnicos[1].

Sin embargo, los avances tecnológicos en cuanto a instrumentación, sistemas robotizados y miniaturización de ensayos han aumentado la velocidad del aislamiento y la elucidación estructural de compuestos obtenidos a partir de fuentes naturales[2]. Entre los avances más importantes se encuentran aquellos en el área del HPLC y su acoplamiento a diferentes detectores, como los de arreglos de diodos (HPLC-DAD), masas (HPLC-MS), ELSD (evaporative light scattering detector) (HPLC-ELSD), RMN (resonancia magnética nuclear) (HPLC-NMR) y CD (dicroísmo óptico circular) (HPLC-CD)[2,3]. Esta asociación de técnicas ha permitido, entre otros, crear perfiles cromatográficos para identificación inequívoca de muestras, obtener caracterización espectroscópica completa de los compuestos presentes en una muestra para así diferenciar entre nuevos y conocidos, determinar la estructura de compuestos directamente, sin previo aislamiento y usando cantidades mínimas de extracto e incluso, establecer la configuración absoluta mediante la obtención de su espectro CD[2,3].

Como ejemplo, se presenta la aplicación de algunas de estas técnicas al aislamiento de 5 isoflavanquinonas a partir de *Abrus precatorius*, una planta originaria de India, ampliamente utilizada en medicina popular para el tratamiento de diversas enfermedades[4]. Inicialmente se realizó un tamizado de 206 extractos frente a 4 protozoarios, entre ellos, el *Trypanosoma brucei rhodesiensi*, agente causal de la tripanosomiasis africana[5]. El extracto MeOH:CH_2Cl_2 (1:1) de *A. precatorius* mostró una importante inhibición del protozoario. Seguidamente se realizó un *HPLC-based activity profiling* del extracto y se identificaron las fracciones activas. Se hizo un aislamiento dirigido a estas fracciones, mediante HPLC semipreparativa y se obtuvieron 5 compuestos puros en cantidades entre 1.0 y 5.0 mg. Mediante NMR y CD se determinó la estructura química y la configuración absoluta de los compuestos, para luego probarlos frente al parásito y obtener su actividad tripanocida, expresada como la concentración inhibitoria 50 (CI_{50}) y su índice de selectividad (IS). IS=CI_{50} Parásito/CI_{50} L-6(línea celulares de mamífero, mide su efecto citotóxico)[6].

Palabras clave: HPLC, técnicas acopladas, *Abrus precatorius*, actividad antiprotozoaria.

[1]Carter G. **2010**. Natural Products in Drug Discovery. CRC Press. pp. 89-105.

[2]Potterat O. y Hamburger M. **2013**. *Nat.Prod. Rep.* **30**, 546-564.

[3]Bucar F. **2013**. *Nat. Prod.Rep.*, **30**, 525-545.

[4]Ma C. *et al.*, **1998**. *Chem. Pharm. Bull.*, **46**, 982-987.

[5]Mokoka T. *et al.*, **2013**. *Planta. Med.*, **79**, 1380-1384.

[6]Hata Y. *et al.*, **2013**. *Planta. Med.*, **79**, 482-498.

CP-24

POTENCIALIDADES DE LA ESPECTROMETRÍA DE MASAS EN TANDEM PARA EL ANÁLISIS DE POLIFENOLES EN EXTRACTOS BIOLÓGICAMENTE ACTIVOS

I Spengler S[1]

[1]*Centro de Estudios de Productos Naturales, Facultad de Química, Universidad de La Habana, Cuba.* iraida@fq.uh.cu

La Espectrometría de Masas en Tándem con Ionización por Electrospray (ESI/MS^n) resulta muy útil para el análisis de mezclas complejas, como es el caso de extractos vegetales que contienen metabolitos polares como flavonoides, proantocianidinas y sus glicósidos[1]. La técnica de Espectrometría de Masas en Tándem con Ionización por Electrospray en el modo de inyección directa de la muestra (FIA/ESI/MS^n) constituye una herramienta poderosa para establecer rápidamente el perfil químico de muestras complejas y ofrecer información valiosa acerca de la estructura de las sustancias, ya que los iones fragmentos de primer orden son seleccionados para un segundo análisis espectrométrico y estos iones resultantes pueden ser fragmentados nuevamente y así sucesivamente, hasta obtener los espectros MS^n. Esta técnica actualmente es muy aplicada en el control de calidad, en la verificación de la autenticidad y/o adulteración de extractos vegetales y en la identificación de metabolitos polares en muestras complejas[2]. Por otra parte la técnica de Cromatografía Líquida de Alta Resolución acoplada a la Espectrometría de Masas en Tándem con Ionización por Electrospray y Trampa de Iones (HPLC-ESI-IT-MS^n) combina la capacidad de separación eficiente de HPLC con el gran poder de caracterización estructural y alta sensibilidad de la MS, siendo muy utilizada para el análisis de mezclas complejas de metabolitos, determinación de mecanismos de fragmentación y determinación de la composición elemental[3]. Este método también permite la cuantificación de metabolitos secundarios, ya que puede operarse en el modo de monitoreo de reacción múltiple (MRM) evitando la interferencia de otros metabolitos secundarios[4]. Es de destacar que las proantocianidinas constituyen la segunda clase más abundante de compuestos naturales polifenólicos después de la lignina, pero resulta difícil su aislamiento e identificación por su complejidad e inestabilidad. Estas técnicas de espectrometría de masas en Tandem han demostrado ser un excelente método analítico para la caracterización de este tipo de sustancias en una misma mezcla y presentan como ventaja adicional los pocos requerimientos necesarios para la aplicación de la muestra. Se presentarán diferentes ejemplos de detección e identificación de polifenoles en extractos de plantas con potencial actividad biológica.

Palabras clave: Espectrometría de masas, polifenoles, FIA/ESI/MS^n, HPLC-ESI-IT-MS^n

[1]Li H y Deinzer ML. **2008**. *J. Mass Spectrom.*43, 1353–1363

[2]Li H y Deinzer ML. **2007.** *M. Anal. Chem.* 79, 1739-1748

[3]Clenilson *et al.***2007**. *Rapid Commun. Mass Spectrom.* 21, 1907–1914

[4]Huang *et al.***2014**. *Journal of Chromatography B.* 957, 96–104

INTERÉS FARMACOLÓGICO EN *Dioscorea* L. EN EL SIGLO 21 Y UN ESTUDIO DE CASO DE COLOMBIA

CP-25

L Raz

Profesora Asociada, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. lraz@unal.edu.co

Durante cuatro décadas del siglo 20, especies mexicanas de *Dioscorea* L. desempeñaron un papel fundamental en la industria farmacéutica mundial, como fuente principal de diosgenina para la síntesis de esteroides. Debido a una combinación de factores económicos, sociopolíticos y ecológicos, la industria mexicana de diosgenina colapsó durante los años 1970 y los grandes fabricantes de esteroides modificaron sus procesos industriales para sustituir materias primas alternativas (soya y otras). Ahora en el siglo 21, estamos viendo una nueva ola de interés farmacológico en *Dioscorea*, especialmente en Asia, pero esta vez no es para explotar diosgenina como materia prima, sino para aprovechar de la actividad biológica propia de este producto natural. Hasta la fecha, resultados de diversos estudios en diferentes partes del mundo han demostrado los efectos anti-cáncer, anti-envejecimiento, hipoglicemiante e hipocolesterolemiante de diosgenina. Además, el uso popular de tubérculos o rizomas crudos o poco procesados de especies silvestres de *Dioscorea* ha aumentado durante los últimos 20 años, especialmente de la especie norteamericana *D. villosa* L. Se han creados mercados en Estados Unidos, México y Europa para esta y otras especies de *Dioscorea*, comercializados en productos como extractos en alcohol, polvos encapsulados, cremas, etc. Su uso principal es para aliviar síntomas de la menopausia, pero aún no hay evidencia clínica de su eficacia para este propósito.

En Colombia, actualmente existe un robusto mercado para tubérculos crudos de especies andinas de *Dioscorea* (n.v. zarzaparrilla) para reducir niveles de azúcar y colesterol en la sangre. La especie más vendida es *D. coriacea* Humb. & Bonpl. ex Willd., y experimentos preliminares en ratas demuestran actividad hipoglicemiante del extracto metanólico de esta especie.Debido a su acogida popular para "limpiar la sangre" y potencial para otros usos, se considera una especie prometedora, pero también hay que tomar en cuenta que es un recurso finito. Igual que en México en el siglo 20, los tubérculos comercializados en Colombia hoy son extraídos del medio silvestre. Para evitar la sobreexplotación de especies andinas de *Dioscorea*, se recomienda estudios ecológicos para formular planes de manejo sostenible.

ECOCHEM

ESPECIALIDADES QUÍMICAS

21 AÑOS

Con el objeto de servir mejor a nuestros clientes, nos hemos constituido en la primera y más confiable fuente de columnas para HPLC, UHPLC y GC en el país.

Somos agentes exclusivos en Colombia de los más reconocidos productores y sus marcas asociadas a nivel mundial. No interesa cuál sea su separación, le facilitaremos una solución a través del apoyo técnico de nuestro equipo y de todos nuestros representados.

Sus columnas HPLC, UHPLC y GC cuando usted las necesita y a los precios más competitivos del mercado.

PBX 57 - 1 - 415 0255
www.ecochem.com.co

Kromasil®

CHIRAL TECHNOLOGIES INC
DAICEL GROUP

Shodex
CAPTURE DISCOVER

SUNSHELL

ES INDUSTRIES

BISCHOFF CHROMATOGRAPHY

COSMOSIL

MEGA
improve your GC analysis

FOTOGRAFÍA MARITZA ADELINA ROJAS CARDOZO

CONFERENCIAS TÉCNICAS (CT)

CONFERENCIA TÉCNICA ECHOCHEM - ESPECIALIDADES TÉCNICAS

CT-01

ANÁLISIS DE FITOPRODUCTOS POR HPLC QUIRAL (UNA INTRODUCCIÓN A LA CROMATOGRAFÍA ENANTIOSELECTIVA)

JM Barendt, Ph.D.

Chief Operating Officer, Chiral Technologies Inc., North America

La conferencia presentará ejemplos prácticos de cromatografía quiral aplicada a fitocompuestos y fitosimilares utilizados en la industria farmacéutica. A través de estos se dilucidará la ciencia y metodología asociada a la cromatografía enantioselectiva, la cual puede ser aplicada por cualquier analista de HPLC, a partir de apenas un par de parámetros. Se presentarán teoría, mecanismos y resultados.

CT-02

CONFERENCIA TÉCNICA QUIMICONTROL-RAMGUZ- WATERS

SOLVING NATURAL PRODUCTS CHALLENGES USING NOVEL ANALYTICAL TECHNOLOGIES

J Yuk[1], G Isaac[1], D Patel[2], L Qiao[3], K Yu[1]

[1] *Waters Corporation, Milford, MA, USA;*
[2]*Waters Pacific Pte Ltd, Singapore;*
[3]*Waters China, Shanghai, China*

The study of natural products is a daunting task and sometimes intimating for many scientists due to the complexity of the samples. From an analytical point of view, there are many technical challenges to conducting natural product studies. For example, complex samples require comprehensive sample clean-up such as extraction, pre-fractionation, and purification, as there is a need to have very high peak capacity and resolving power when it comes to separations. There are wide concentration ranges of analytes as well that require detectors with wide dynamic range and due to the diversity of the chemical space within natural product samples; there is no universal detector that can detect them all. As a result, having a good set of analytical tools that are fit for purpose and effective is vital for all natural products scientists. Currently, there is not "one size fits all" analytical solution available to address the entire spectrum of the natural products challenges.

In this presentation, various natural product studies will be described using various novel analytical technologies. From sample preparation, to chromatographic separation to mass spectrometry detection to informatics data analysis, the goal is to provide new techniques and methods to help scientists simply their natural product concerns. Some technology that will be presented will include: supercritical fluid technology (SFX), *nano*-fluidic chromatography and ion mobility (IMS)-QTOF mass spectrometry.

CONFERENCIA TÉCNICA LANZETTA Y RENGIFO – THERMO SCIENTIFIC

CT-03

DETECTING COMPOUNDS IN NATURAL PRODUCTS WITH UHPLC COUPLED WITH CHARGED AEROSOL DETECTION

J Weiss[1], I Acworth[2]

[1]*Thermo Fisher Scientific GmbH, 63303 Dreieich, Germany*
joachim.weiss@thermofisher.com
[2]*Thermo Fisher Scientific, Chelmsford , MA, USA*
ian.acworth@thermofisher.com

This presentation will discuss the latest chromatographic approaches to characterize Traditional Chinese Medicines (TCM), Ayurvedic medicines, botanical preparations, and herbal supplements. State-of-the-art UHPLC separations coupled with charged aerosol detection (CAD) are being used to profile and measure key analytes in these complex products. It will be show how metabolomic approaches can be used to verify a product's authenticity and determine potential adulterations. Analytical throughput and analyte resolution can be markedly improved using the new Thermo Scientific™ Vanquish™ UHPLC system.

Botanicals contain a great diversity of compounds that exhibit wide variation in their physicochemical properties. Although no single analytical method is available to measure all potentially active components, HPLC with charged aerosol detection is a nearly universal approach that nonselectively measures any nonvolatile and many semivolatile compounds; that is, CAD does not require that analytes be ionizable (as required for mass spectrometry) or contain a chromophore (as required for UV spectrophotometry).

Presented are several HPLC/UHPLC methods with charged aerosol detection that have been improved to increase speed and sensitivity. The improved methods were evaluated for the measurement of phytochemicals extracted from a variety of botanical and herbal supplements including: triterpene glycosides from black cohosh (*Cimicifuga racemosa*) and *Bacopa monnieri*; oxypregnane glycosides from *Caralluma fimbriata;* flavonolignans from milk thistle (*Silybum marianum*); steroidal lactones from Ashwagandha (*Withania somnifera*teroidal and oxypregnane glycosides from *Hoodia gordonii*.

CONFERENCIA TÉCNICA BIOS – CENTRO DE BIOINFOMÁTICA Y BIOOGÍA COMPUTACIONAL

CT-04

BIOPROSPECCIÓN DE METABOLITOS DE PLANTAS DE COLOMBIA EN LA ERA DE LA BIOLOGÍA COMPUTACIONAL

M Cristancho, PhD

Director Científico. Centro de Bioinformática y Biología Computacional-BIOS. Manizales, Colombia

La secuenciación genómica de organismos es todavía incipiente en muchos países de Latinoamérica. Los grupos de investigación de nuestros países están incluyendo lentamente en sus proyectos, estudios de las llamadas ciencias '-ómicas'. Esta realidad se debe acentuar en los próximos años dada la reducción en costos en las tecnologías de secuenciación y la realización de la importancia de la incorporación de estas tecnologías en procesos productivos en diversas industrias.

El Centro de Bioinformática y Biología Computacional-BIOS tiene dos unidades estratégicas, biotecnología y bioingeniería. En el área de la biotecnología el centro se encuentra desarrollando el proyecto Expedición BIO, el cual pretende secuenciar plantas del país con impacto en cultivos agronómicos y las industrias farmacéutica y cosmética, entre otras.

Colombia es un país megadiverso, y es además el centro de origen, diversidad y domesticación de especies de plantas de importancia económica. En este escenario el objetivo del proyecto de Expedición BIO es generar conocimiento y capacidad tecnológica de avanzada para el aprovechamiento de la biodiversidad con fines de fomentar a través del estudio de las "-omicas" la investigación aplicada, el desarrollo del sector agrícola, la protección de la biodiversidad, la bioprospección y su uso sostenible.

Este proyecto ha sido una iniciativa gestionada a través de fondos nacionales e internacionales de financiación y dada la naturaleza del mismo, BIOS será un aliado fundamental para la exitosa ejecución del mismo. El Centro debe liderar en el marco de un proyecto de esta naturaleza la creación de los estándares en la toma de datos, los análisis de los mismos, el almacenamiento de esta gran cantidad de información y deber ser el foco central de las plataformas de visualización y acceso de los datos para todos los grupos de investigación involucrados.

En BIOS ya hemos definido grupos de plantas de importancia agrícola, medicinal y ecológica que se estudiarán en el proyecto, las tecnologías para su estudio genómico, transcriptómico y metabolómico y los protocolos de laboratorio para la caracterización físico-química de los metabolitos identificados. Los investigadores del centro ya adelantan proyectos individuales en diversos grupos de plantas que harán parte de esta gran iniciativa nacional. Estos proyectos incluyen el estudio del genoma del café, la caracterización de especies de orquídeas y de plantas del Amazonas y el análisis genómico de varias especies de palmas. Estas investigaciones se llevan a cabo junto con grupos de investigación en Colombia y otros países.

Expedición BIO es un ambicioso proyecto que nos hace vislumbrar para Colombia un crecimiento económico de la agroindustria y las industrias farmacológicas y cosméticas basado en innovación científica que permita la creación de nuevos mercados y la optimización de los existentes dentro de un contexto sostenible.

RAMGUZ S.A.

Quimi CONTROL S.A.S.
Soluciones Analíticas Especializadas

Nuestra Misión:

Representamos en forma exclusiva para Colombia a Compañías Innovadoras en equipos e insumos de alta tecnología, para brindar soluciones analíticas integrales y confiables a los laboratorios analíticos.

Waters
THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™

Cromatografía líquida, espectrometría de masas e informática
www.waters.com

charles river
accelerating drug development. exactly.

Reactivos y equipos para determinación de endotoxinas bacterianas
www.criver.com

ELGA VEOLIA

Equipos de agua para laboratorio
www.elgalabwater.com

DANI
A Scent Of Future

Cromatografía de gases
www.danispa.it

Aurora

Absorción atómica y fluorescencia atómica
www.aurorabiomed.com

brimrose

Equipos de infrarrojo cercano
www.brimrose.com

HERTEN

Sensores de temperatura, humedad y presión
www.hertensl.com

Quimi CONTROL S.A.S.
Soluciones Analíticas Especializadas

Mobiliario para laboratorio (diseño, fabricación, instalación y soporte), material de vidrio para laboratorio Glassco (Inglesa), Boeco (Alemana) y filtros Whatman para laboratorios.

RAMGUZ S.A.

Quimi CONTROL S.A.S.

RAMGUZ
Dirección: Carrera 55B # 79B-40
Teléfono: (1) 309 9333
e-mail: gerencia@ramguz.comco
www.ramguz.com.co

QUIMICONTROL S.A.S
Dirección: Carrera 43A No. 24 - 21
Teléfono: (1) 268 0523
e-mail: quimicontrol@gmail.com
www.quimicontrol.com.co

FOTOGRAFÍA MARITZA ADELINA ROJAS CARDOZO

DISTINCIONES TESIS POSGRADO (CD)

AP-01

GAMMA RADIATION EFFECTS ON ESSENTIAL OIL FROM *Solanum stipulaceum* LEAVES

AM Blandón O[1,*], L Pains D[1], AF Carvalho A[1]

[1]*Departamento de Química, ICEx-Universidade Federal de Minas Gerais* [*] *aurambo@ufmg.br*

The popular use of plants as medicine, cosmetics, and nutritional supplements increases continuously. However, plant material is often contaminated by bacteria, molds, and yeasts, which affect population health with high economic impacts. Decontamination of plant materials has become significantly relevant concerns by health agencies, pharmaceutical industries, and general population. Gamma radiation is an efficient and widely used method to microbial decontamination and insect disinfestation of food, herbs and, spices. However, as consequence of the interaction between radiation-induced radicals with secondary metabolites, chemical composition and biological activity of irradiated plant materials may be altered. *Solanum stipulaceum* Roem & Schult (Solanaceae) is an endemic and native Brazilian plant, widely used by the population for therapeutic purposes, but it has not been well chemical and pharmacologically studied. In this context, the gamma radiation effect on the composition of essential oil from leaves of *S. stipulaceum* and its biological properties was evaluated. *Solanum stipulaceum* leaves were irradiated at 1.0, 2.5, 5.0, 10.0, and 20.0 kGy then its volatile oil was extracted by hydrodistillation and analyzed by GC-FID. In addition, the potential antioxidant and antileukemic activities were studied by DPPH and MTT colorimetric assay, respectively. The chromatographic analysis of essential oils showed that they were mainly constituted by β-caryophyllene, γ-elemene, β-spathulenol, caryophyllene oxide, and δ-cadinol. Gamma radiation did not affect quantitatively the essential oil composition. The antioxidant activity remains stable until dose at 2.5 kGy. However, higher doses of gamma radiation affected significantly the radical scavenging activity. The antileukemic activity increased in the essential oils from irradiated leaves, mainly for THP-1 cell lines. Essential oils from leaves irradiated at doses $\geq$ 2.5 kGy showed comparable cytotoxic effect with the corresponding action of etoposide for THP-1 cell lines. Additionally, essential oils from irradiated leaves showed very low cytotoxic action against normal Wi-26VA4 cell line, indicating a higher selectivity to leukemic cell lines. In conclusion, the composition of *S. stipulaceum* leaves essential oil was unaffected significantly. However, irregular changes were observed in the antioxidant and antileukemic activities of these oils. An increase of the antileukemic activity was observed for essential oils from leaves exposed to gamma radiation. In particular, essential oils from irradiated leaves of *S. stipulaceum* exhibited a significant cytotoxic activity on THP-1 cell line, showing potential antileukemic use of these oils.

Keywords:*Solanum stipulaceum*, essential oil, gamma radiation, antioxidant activity, antileukemic activity

DESARROLLO DE UN PRODUCTO FITOTERAPÉUTICO DE LIBERACIÓN MODIFICADA CON ACTIVIDAD HIPOGLICEMIANTE

AP-02

CA Bernal R[1*], L Castellanos[2], DM Aragón N[1], VL Bassani[3], FA Ramos[2], Y Baena A[1]

[1]*Departamento de Farmacia-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá (UNAL).* [2]*Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá (UNAL).* [3]*Faculdade de Farmacia –Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) * cabernalr@unal.edu.co*

La formulación de un extracto como medicamento, es un desafío por su composición como sistema multicomponente, lo que influye apreciablemente en todos los aspectos de su desarrollo, siendo mayor el reto si se trata de un sistema de liberación modificada (SLM)[1]. El objetivo fue desarrollar un producto fitoterapéutico hipoglicemiante, basado en un SLM tipo matriz hidrofílica con un extracto etanólico estandarizado de frutos de *Physalis peruviana*, mediante el método de secado por aspersión. Para este propósito, se estandarizó el extracto, lo que incluyó el aislamiento e identificación tanto de marcadores terapéuticos como analíticos utilizando técnicas de HPLC-LS, HPLC-MS y RMN, haciendo un fraccionamiento guiado por ensayos de actividad hipoglicemiante *in vitro*. El extracto fluido fue transformado al estado sólido mediante el coprocesamiento con dióxido de silicio coloidal (SiO_2), empleando secado por aspersión, la composición de esta formulación fue definida mediante un diseño estadístico experimental (DEE). La composición seleccionada fue procesada con diferentes polímeros hidrofílicos, aplicando un DEE, para obtener el SLM en polvo que posteriormente fuera comprimido directamente. Tanto el coprocesado con SiO_2 como las tabletas del SLM, fueron caracterizados en términos fisicoquímicos y en su actividad hipoglicemiante. Los resultados incluyen la identificación y aislamiento de cuatro ésteres de sacarosa nuevos como marcadores farmacológicos; la selección de la fructosa y la glucosa como marcadores analíticos; el desarrollo y validación de dos métodos analíticos por HPLC con detección por índice de refracción para la cuantificación de fructosa y glucosa tanto en el extracto como en el producto; la composición del coprocesado con SiO_2 que fue 1:0,75, se caracterizó por presentar buenas propiedades de flujo y compactación; las diferentes formulaciones del SLM, con la metilcelulosa K15M, como polímero seleccionado. La caracterización fisicoquímica de los SLM, mostró una liberación modulada del extracto, siendo la concentración del polímero el factor fundamental que afectó su velocidad de liberación. Se seleccionó el SLM 55% de extracto seco, 41% de SiO_2 y 4% de MC-K15M como la mejor formulación debido al buen flujo y compresión directa del material y a la modulación de la liberación. Se encontró que el mecanismo de liberación era una combinación de la difusión del extracto y la erosión de la matriz [2]. Los estudios de actividad *in-vitro* demostraron que los excipientes y el proceso empleado no influyeron significativamente en la actividad farmacológica del extracto. En conclusión, se desarrolló un prototipo de producto fitoterapéutico hipoglicemiante de liberación modificada, aplicando el procesamiento de secado por aspersión.

Palabras clave: *Physalis peruviana*, ésteres de sacarosa, secado por aspersión, matrices hidrofílicas, mecanismo de liberación.

[1]Gallo, *et al.*, **2013,** *Powder Technology,241* (1), 252-262; (b) Gallo, *et al.***2012,***Scientia Pharmaceutica 80* (4), 1013-1026.

[2]Peppas, N. A.; Sahlin, J. J., **1989,** *International Journal of Pharmaceutics 57* (2), 169-172; (b) Koester, L. *et al.*, **2004,** *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics* (58), 177–179.

AP-03

OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN SUSTRATO DE RESIDUOS PROTEÍNICOS DE MICROALGAS MARINAS PARA LA PRODUCCIÓN DE ETILENO MEDIANTE *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*

Y Santos P[1,2*], I Contreras A[2], C A Guerrero F[1]

[1]*Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Bogotá, Colombia.* [2]*Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Culiacán, Sinaloa, CP 80010, México* [*] *ysantosp@unal.edu.co*

Losresiduos debiomasaproducidosenlasactividades agrícolas eindustrialespresentan elevadas concentraciones demateriales lignocelulósicos[1] que puedenser utilizados parala obtención de químicos de plataforma como el etileno, dada la demanda energética y la limitación de la producción de combustibles fósiles. Este trabajo pretende mostrar el uso potencial de los residuos proteínicos de microalgas marinas, RPMM generados en el proceso de producción de biodiesel[2] para obtener un sustrato metabolizable por bacterias que producen etileno asociado al crecimiento[3]. Los RPMM fueron caracterizados en contenido de aminoácidos, azúcares, análisis proximal y análisis elemental antes de ser hidrolizados. Se utilizó una hidrolisis ácida en una proporción de 1g de RPMM por cada 100 mL de ácido sulfúrico al 1%. El hidrolizado fue neutralizado hasta pH 6,8 y utilizado como sustrato para el crecimiento de *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea* y la producción de etileno. La velocidad máxima de crecimiento de la cepa en el sustrato preparado a partir de RPMM fue 0,1548 h^{-1} cuando la relación C/N fue 1.25. Este valor se encuentra dentro del rango de la función de optimización obtenida en experimentos previos utilizando un medio sintético. El perfil de aminoácidos se realizó por la técnica de HPLC, el contenido de azucares reductores mediante la reacción de Fehling, la determinación de proteínas por el método de Bradford, el análisis químico proximal siguiendo las técnicas propuestas por la OAOC (1990) y el análisis elemental utilizando un analizador TruSpec LECO CHNS. *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea* creció en un sustrato preparado a partir de RPMM en ausencia de levadura y produjo etileno.

Palabras clave: Bioetileno, *Pseudomonas savastanoi pv glycinea*, caracterización residuos proteínicos.

[1]Brennan Liam & Owende Philip **2010**. *Renewable and sustaintable energy review* 14, 557-577

[2]Soto-León, S. *et al.* **2014***Rev. Mex. Ing. Quím*. Vol 13, No.3, p.723-737

[3]Fukuda, H.K. Fujii, T., Ogawa,T. **1984** . *Agric Biol Chem* 48, 1363-1365

Baccharis antioquiensis (Asteraceae), UNA FUENTE POTENCIAL DE PROTECTORES SOLARES NATURALES

AP-04

JC Mejía G[1*], R Winkler[2], C Gallardo[3], AM Sánchez[1] MA Puertas[1]

[1]*Grupo de Investigación en Compuestos Funcionales-Universidad de Antioquia*
** jcamilomejiag@outlook.com*
[2]*Departamento de Biotecnología y Bioquímica-CINVESTAV Irapuato Gto., México*
[3]*Grupo de Estabilidad de Medicamentos, Cosméticos y Afines- Universidad de Antioquia*

La radiación ultravioleta (UVR) tiene efectos nocivos tanto en animales como en humanos, y estos efectos dependen de la intensidad de la radiación, tiempo de exposición y rango de UVR (UVA, UVB). Adicionalmente, la intensidad de la radiación UVB aumenta con la disminución de la capa de ozono[1]. De acuerdo con datos de la organización mundial de la salud cada año en el mundo hay 2-3 millones de nuevos casos de no-melanoma y 132000 de melanoma[2]. Por otro lado, la riqueza biológica que se encuentra en los ecosistemas de alta montaña de las zonas tropicales es única; debido a que la mayor parte de sus especies vegetales han desarrollado adaptaciones complejas para sobrevivir en condiciones climáticas extremas como (altos niveles de UVR y temperaturas bajas) de estos entornos ecológicos[3]. En un estudio preliminar en algunas plantas de este ecosistema, se encontró que la especie más promisoria fue la *B. antioquiensis*, una planta endémica de Colombia, que crece entre 2500-3000 m.s.n.m[4]. Con el objetivo de buscar nuevas fuentes naturales de fotoprotección, se evaluó la actividad fotoprotectora, antioxidante y composición química de extractos metanólico y acetona de las hojas de *B. antioquiensis*. El extracto metanólico tratado con carbón activado mostró los mayores coeficientes de absorción en el UVA-UVB, un alto contenido de fenoles totales (277.3±7.6 mg equivalentes de ácido gálico/g extracto seco), y actividad antioxidante comparable a la obtenida con el butilhidroxitolueno (BHT). Así mismo, se identificaron tres diferentes glicósidos de quercetina, un glicósido de kaempferol y un derivado del ácido cafeíco. Finalmente, la formulación con base en este extracto presentó características sensoriales adecuadas para uso tópico y valores de protección en el rango UVA-UVB (SPF: 9.1±1.1, UVAPF: 5.3, λ_c: 378, UVA/UVB Ratio: 0.78). Los resultados obtenidos permiten sugerir que el extracto de *B. antioquensis* posee un elevado potencial como fuente de nuevos filtros solares naturales.

Palabras clave: *B. antioquensis*, Andes de Colombia, Protector solar natural, Fotoprotección, Radiación ultravioleta.

[1]Vielhaber *et al.***2006**. *Photochemical & Photobiological Sciences. 5*, 275-282.

[2] Haque *et al.***2015**. *European Journal of Pharmaceutical Sciences. 77*, 279-289.

[3]Agati *et al.***2013**. *Plant Physiology and Biochemistry. 72*, 35-45.

[4]Mejía-Giraldo *et al.***2016**. *Photochemistry and Photobiology. 92*, 150-157.

AP-05

INVESTIGATION OF UNDECLARED SYNTHETIC DRUGS IN HERBAL PRODUCTCOMMERCIALIZED IN BRAZIL CALLED "Tira Gota"

C Lhullier[1*], EO Tabalipa[2], FN Sardá[1],LO Silva[1] MIG Moritz[1], LP Sandjo[1], EP Schenkel[1]

[1]*Programa de Pós-Graduação em Farmácia-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil* * *clhullier@yahoo.com.br*
[2]*Central de Análises, Departamento de Química-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil*

Herbal medicines are increasingly popular in many countries, based on the putative absence of adverse reactions. From time to time,there are reports in the literature from different countries concerning the adulteration of such "natural products" with synthetic drugs[1]. In Brazil, we coulddetect the presence of synthetic anti-inflammatory drugs in several products declared as containing only plant extracts and sold mainly in the Internet, but also in some health food shops. In the case of the product named "Indiano Talun", two samples with some differences in the outer package were analysed, one of them was proven by spectroscopic analysis to contain piroxicam as the main active constituent, while the other one contained ketorolac[2].More recently, in 2015 we analyzed the product named "Tira Gota", sold over the internet and declared to contain medicinal herbs as Sarsaparilla (*Smilax papyracea*), Devil's claw, *Arctostaphylos* sp. and *Equisetum* sp., indicated for the treatment of gout and uric acid eliminator. Preliminary analysis by thin layer chromatography revealed the absence of typical plant constituents such as chlorophylls, but only three major spots detected using UV 254 nm. Therefore, the contents of the capsule were extracted with methanol and part of the extract was fractionated by column chromatography to isolate these compounds; the other part was analyzed using high performance liquid chromatography with mass detection. The chromatogram of the LC-MS showed the presence of three peaks: TG1 at 90 sec (*m/z* 338), TG2 at 4,5 min (*m/z* 352) and TG3 at 4,9 min (*m/z* 296). The TG3 peak has the same fragmentation pattern of diclofenac[3], and IR and NMR data (^{1}H and ^{13} C, HSQC and HMBC correlation spectra) confirmed the structure of this main constituent as diclofenac.

Keywords: Adulteration , Herbal Products, Tira Gota,diclofenac

[1] Ernest **2002**. *International Medicine* 252, 107-113.

[2] Moritz *et al.***2008**. *Latin American Journal of Pharmacy* 27, 274-279.

[3] Galmier *et al.* **2005**. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 38, 790–796.

PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE DOS EXTRACTOS DE LA FAMILIA VERBENACEAE Y SU COMBINACIÓN

AP-06

CM Pérez Z[1,2*], L Gassmann[1], C Sanchez[1], MB Nuñez[1], D Chiappetta[2,3]

[1]*Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad Nacional del Chaco Austral, Pcia. Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina. *cristinaperez@uncaus.edu.ar*
[2]*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*
[3]*Departamento de Tecnología Farmacéutica I. Universidad de Buenos Aires, Argentina*

Lippia alba es conocida como "salvia morada" y *Lippia turbinata* como "poleo". Ambas pertencen a la familia Verbenaceae. Son empleadas en medicina popular en el Nordeste de la República Argentina, atribuyéndoles propiedad antiinflamatoria, antibacteriana, analgésica y digestiva a ambas especies.A efectos de explorar el potencial de estas especies para el desarrollo de productos fitofarmacéuticos, el objetivo de este trabajo fue estudiar la actividad antibacteriana, antioxidante y antiinflamatoria de los extractos de *L. alba*, *L. turbinata* y la combinación entre ellos.La actividad antibacteriana de los extractos individuales se estudió mediante la técnica de microdilución en caldo[1], y la técnica del tablero de ajedrez[2] para determinar el sinergismo entre ellos. Para éstas determinaciones, el rango de concentraciones de los extractos estuvo comprendido entre 1000-62,5 µg de compuestos fenólicos/ml. Las cepas estudiadas fueron *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *S. epidermidis* ATCC 1228, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. La acción antioxidante se determinó mediante la decoloración[3] del radical ABTS°$^{+}$, y el efecto antiinflamatorio se evaluó en la capacidad inhibitoria[4] de la enzima lipooxigenasa de soja por efecto de los extractos estudiados. La combinación de extractos se decidió en función del sinergismo para la actividad antimicrobiana.Ambos extractos presentaron actividad frente a *S. aureus y S. epidermidis* pero no fueron activos frente a las demás cepas, en el rango de concentraciones ensayado.El índice CIF indica que la combinación de ambos extractos presenta una acción antibacteriana aditiva frente a *S. aureus*, indiferente frente a *S. epidermidis*, sinérgica frente a *E. faecalis* y no presenta actividad para las cepas Gram negativas.El valor IC50 para *L. alba* es de 34,84±0,074 µmoles equivalentes de Trolox (ET)/ml de extracto crudo, para *L. turbinata* es de 41,28±0,305 µmoles ET/ml y para su combinación es de 40,07±0,212 µmoles ET/ml.El extracto de *L. alba* necesitó menor concentración para inhibir la enzima lipooxigenasa de soja comparado con el extracto de *L. turbinata* y con la combinación de ambos extractos (8,73 mg/ml, 9,43 mg/ml y 10,06 mg/ml, respectivamente). La combinación de extractos no presentó sinergismo en las actividades antioxidante y antiinflamatoria pero conserva esas acciones biológicas.

Palabras clave: antimicrobiano, sinergismo, actividad antioxidante, actividad antiinflamatoria.

[1] Clinical and Laboratory Standards Institute. **2006.** Seventh edition, document M7-A7.

[2]Moody J. **2007.** Clinical Microbiology Procedures Handbook, 2nd Edition.

[3] Siddhuraju P & Manian S. **2007**. *Food Chemistry* 105, 950-958.

[4]Enciso E & Arroyo J. **2011**. *Anales de la Facultad de Medicina* 72(4), 231-237.

BA-01

EFECTOS ANTIHIPERTENSIVOS Y VASCULARES DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Passiflora quadrangularis* L

LL Bareño A[1*], MF Guerrero P[1], G Isaza M

[1] *Departamento de Farmacia - Universidad Nacional de Colombia * llbarenoa@unal.edu.co*
[2]*Departamento de Farmacia – Universidad de Caldas*

La hipertensión arterial (HTA) es uno de los principales problemas de salud pública debido a su alta prevalencia y asociación con un alto riesgo de morbilidad y mortalidad por causas cardiovasculares. Se estima que en el año 2008 en el mundo se habían diagnosticado de hipertensión aproximadamente el 40% de los adultos mayores de 25 años. Los productos naturales son fuente potencial de tratamientos alternos que pueden disminuir los efectos secundarios ocasionados por los medicamentos de uso común, de allí que su investigación esté en aumento. El género Passiflora en investigaciones previas ha demostrado efectos que contribuyen con el tratamiento de la hipertensión, como es el caso de *Passiflora edulis*[1].A pesar de la variedad de fitoconstituyentes en el género, son pocos los reportes farmacológicos de las plantas que lo conforman, sin embargo, para *Passiflora quadrangularis* L se ha reportado acción antihelmíntica, bronquitis, asma[2], diabetes, dolor de cabeza y tensión arterial[3]. Por lo tanto, en la búsqueda de nuevas alternativas de tratamiento para la hipertensión, la presente investigación buscó identificar el efecto antihipertensivo, vasodilatador y metabolitos secundarios constituyentes del extracto etanólico de *Passiflora quadrangularis* L. En la evaluación del efecto antihipertensivo, la hipertensión se indujo por la administración de L-NAME (10 mg/Kg) por vía intraperitoneal en ratas normotensas, Wistar, para identificar los principales metabolitos secundarios se realizó un análisis fitoquímico preliminar (AFP) y en la evaluación del efecto vasodilatador y posible mecanismo de acción se empleó el modelo de vasodilatación en anillos aislados de aorta y el método de inhibición de la enzima convertidora de angiotensina I en suero. Del AFP se pudo identificar la presencia de flavonoides, saponinas y triterpenoides. A nivel *in vivo* el extracto presentó un efecto antihipertensivo sostenido durante las siete semanas. En la evaluación del mecanismo de acción con órgano aislado en anillos pre-contraídos con fenilefrina y relajados con acetilcolina y nitroprusiato de sodio de ratas previamente tratadas con el extracto etanólico de *P. quadrangularis* L, se observó un efecto relajante mayor frente a acetilcolina, lo que sugiere un efecto dependiente de endotelio. Por otra parte, en anillos aislados de aorta de ratas no tratadas, se observó que el extracto de *P. quadrangularis* L posee efectos vasoconstrictores que se incrementan en presencia de fenilefrina, KCl y angiotensina II que se incrementan en presencia de L-NAME, propranolol, atropina, azul de metileno e indometacina.

Palabras Clave: hipertensión, *Passiflora quadrangularis* L, metabolitos secundarios, órgano aislado

[1] Rojas *et al.*, **2009**. *Anales de la Facultad de Medicina*. 70 (2), 103-108.

[2] Carvalho *et al.*, **2005**. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 30, 1061-1070.

[3]Dhawan *et al.*, **2004**. *Journal of Etnopharmacology*. 94, 1-23

BA-02

ANTI-TUMOR PLANT-EXTRACT FROM *Caesalpinia spinosa* has POTENTIAL ACTIVITY AGAINST DRUG-RESISTANT TUMORS

TA Sandoval M[1], M Llano M[1], JF Hernández M[1], CP Urueña P[1], AE Loaiza S[2], A Barreto P[1], SP Li[3], S Fiorentino[1]

[1]*Grupo de Inmunobiología y Biología celular, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia*[*] *tasamd@gmail.com*
[2]*Departamento de Química. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia*
[3]*University of Macau, Macau, China.*

An anti-tumor extract of *C. spinosa* (P2Et) previously obtained by our group, exhibits cytotoxic activity on tumor cell lines and reduce primary breast and melanoma tumor in BALB/c and C57BL/6 mice[1-2]. Interestingly, P2Et also reduce lung and spleen metastasis from breast cancer cells in mice[3], suggesting an activity against CSC, the primary cell type responsible for tumor metastasis and relapse[4], which have the ability to growth forming multicellular spheroids and express ABC-transporters that confers resistance to chemotherapeutic agents and detoxifying molecules as ALDH. In this study, we thoroughly characterized the P2Et extract using HPLC/MS and evaluated its cytotoxic activity as well as cell survival related to whether ABC pumps were present in the well-characterized MES-SA/Dx5 Pgp^+ and Pgp^- cells lines and metastatic 4T1 cells. Ten galloylquinic acid derivatives were identified in P2Et, and another three were tentatively assigned. Two primary compounds were purified and quantified from the extract and its structure was confirmed by mass spectrometry and ^1H, ^{13}C NMR. Cytotoxicity assay revealed that P2Et activity is not dependent on P-gp expression: MES-SA/Dx5 Pgp^+ (IC_{50}: 25.86±7.90) and Pgp^- (IC_{50}: 64.4±3.60), or detoxifying enzyme ALDH expression: 4T1 WT cells (7.7% ALDH, IC_{50}: 25.23±3.10) and 4T1-H17 (> 70% $ALDH^+$; isolated from lung metastasis, IC_{50}: 50.45±4.39). Drug-efflux experiments with tetramethylrhodamine (TMRM) reveals a slight modulatory effect that can be attributable to non-polar compounds. In fact, Quantitative structure–activity relationship (QSAR) studies, showed that non-polar compounds have higher probability of interaction with P-gp. In addition, P2Et inhibited spheroids formation, suggesting a direct activity against CSC. Finally, we demonstrate that short-term pre-treatment with concentrations equivalent to IC_{50} and $0.2xIC_{50}$ of the P2Et extract exhibited a synergistic effect with low concentrations of the conventional chemotherapeutic doxorubicin. These results together suggest that P2Et might be a promising adjuvant for treating drug-resistant tumors acting on resistant and metastatic cancer stem cells. We are currently obtaining the P2Et extract in GMP conditions, in order to conduct a phase-I clinical trial in patients with breast cancer attending the Javeriana Oncology Center at the San Ignacio Hospital in Bogota.

Palabras clave: Multi-Drug Resistance, *Caesalpinia spinosa*, HPLC/MS, Cáncer

[1]Uruena, C *et al.***2015**. *Integrative Cancer Theraphies. 14,* (5), 468-83.

[2]Gomez-Cadena, A *et al.***2015** *Journal for Immunotherapy of Cancer.* 3, (Suppl 2), P301

[3]Uruena C *et al.*, **2013**. *BMC Complementary and Alternantive Medicine.13*, 74.

[4]Adorno-Cruz V. *et al.***2015**. *Cancer Research.* 75, (6), 924-9.

BA-03

COMPUESTOS NATURALES COMO INHIBIDORES DE LA ADN METILTRANSFERASA Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD ANTICÁNCER EN CÉLULAS MCF-7 Y HT-29

W Maldonado R[1], MI Olivero A[1], J Olivero V[1]

[1]*Grupo de Química Ambiental y Computacional. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cartagena.* *wmaldonador@unicartagena.edu.co

En las últimas décadas las alternativas para combatir el cáncer han cambiado drásticamente, dando por terminado la época donde la cirugía y la radioterapia eran la única forma efectiva de combatir el crecimiento de tumores. Recientes avances en epigenética han surgido basados en la identificación de nuevos blancos terapéuticos claves en el desarrollo de esta enfermedad, donde las ADN metiltransferasas (DNMTs) han surgido como blancos moleculares prometedores. Los niveles de sobreexpresión de estas enzimas han sido reportados en varios tipos de cáncer, incluyendo el de colon, mama, piel, próstata, hígado y leucemia. Por lo tanto la búsqueda de inhibidores de las DNMTs resulta una alternativa prometedora para el tratamiento del cáncer. Protocolos basados en cribado virtual con modelos de análisis discriminante lineal, acoplamiento molecular y análisis de conglomerados mostraron que el ácido gambógico, floridzina y digoxina tienen el potencial de interactuar con DNMTs [1]. En este trabajo fue evaluada la actividad inhibitoria de DNMTs *in vitro* para estos compuestos mediante ensayos con la enzima CpG Metiltransferasa (M.SssI) y la enzima de restricción Bsh1236I usando como plantilla un fragamento de la región promotora del gen supresor de tumores p16INK4a [2], con posterior determinación de la actividad antineoplásica en líneas celulares humanas de adenocarcinoma de mama (MCF-7) y colon (HT-29). Los resultados de inhibición *in vitro* mostraron que el ácido gambógico es un potente inhibidor de la metilación por la CpG Metiltransferasa (<5 µM), seguido de digoxina (<200 µM) y por ultimo floridzina con una inhibición muy débil o casi nula (<2 mM). En cuanto a la actividad antineoplásica el ácido gambgico fue más efectivo contra HT-29 (IC_{50} = 2.8 ± 0.02 nM) comparado con digoxina (IC_{50} = 90 ± 2 nM). Sin embargo, en las células MCF-7, digoxina presenta una alta actividad citotóxica (IC_{50} = 191 ± 10 nM) seguido por ácido gambógico (IC_{50}= 6.02 ± 0.11 µM). Floridzina no mostró efectos citotoxicos contra MCF-7 y HT-29. Estudios de interacción con albumina fueron desarrollados como información complementaria, usando técnicas espectroscópicas tales como DC, fluorescencia, y UV-Vis. Los datos obtenidos en este trabajo sugieren que el ácido gambógico y digoxina presentan actividad inhibitoria de la actividad metilante de las DNMTs, siendo moléculas promisorias para el desarrollo de fármacos anticáncer y podrían servir como plataformas para el diseño de nuevos y más potentes inhibidores de DNMTs como alternativa a terapias epigenéticas para el tratamiento de esta enfermedad (Colciencias, Conv. 528 de 2011).

Palabras clave: Compuestos naturales, Cribado virtual, Cáncer, antineoplásicos.

[1]Maldonado *et al.***2015**. *Journal of Molecular Graphics and Modelling*. 60:43-54
[2]Brueckner *et al.***2005.** *Cancer Research*. 65(14):6305-11.

EFECTOS ECOTOXICOLÓGICOS DE MICROCISTINA LR

EQ-01

N Herrera[1]*, LF Echeverri [2]

[1]*Laboratorio de Química Orgánica de Productos Naturales, SIU, Universidad de Antioquía nahelo241980@gmail.com*
[2]*Laboratorio de Química Orgánica de Productos Naturales, SIU, Universidad de Antioquía feche@une.net.co*

El incremento de la población humana ha generado una creciente demanda del recurso hídrico para el consumo humano, pero paralelamente se ha registrado una reducción de la oferta de agua en volumen y en calidad, como resultado del deterioro ambiental de los ecosistemas acuáticos. Esta situación ha incentivado el desarrollo de investigaciones enfocadas a identificar y prevenir los factores de deterioro de las fuentes de agua. Entre estos factores son importantes los florecimientos cianobacteriales y la producción de cianotoxinas; estas últimas son producidas por numerosos géneros bacterianos y se conocen comúnmente por sus efectos como hepato-toxinas y neurotoxinas. A nivel mundial se han reportado numerosos casos de intoxicación por estos compuestos en animales y en seres humanos. Sin embargo poco se ha avanzado en cuanto a la evaluación de los efectos eco toxicológicos de estas toxinas.

En un trabajo en dos embalses colombianos se evidenciaron cambios en los parámetros eco - fisiológicos de *Daphnia similis* al exponer el micro-crustáceo en contacto con un florecimiento cianobacterial[1]. Igualmente se evaluó el efecto de algunos extractos de fitoplancton que contienen MC-LR en la sobrevivencia y reproducción de cladóceros, encontrando una alta reducción en el número de neonatos y efectos drásticos en la fertilidad de los individuos analizados[2]. Adicionalmente, se observó la acumulación de microcistinas en cladóceros y se reportó por primera vez la toma de microcistinas en una muestra de florecimiento natural y su bioacumulación[3]. Finalmente, se evaluó la reducción de microcistina-LR en muestras de florecimientos a través de sistemas sedimentarios, los cuales se destacan como una alternativa para el control de estas toxinas[4].

Palabras clave: cianobacterias, *Daphnia*, calidad del agua, hepatotoxinas

[1]Herrera N *et al.***2014**. *Toxicology reports*. 1,909-914.

[2] Herrera N *et al.***2015**. *Toxicon.* 95, 38-45.

[3]Ferrao *et al.***2014.** *Toxicon.*87, 26-31.

[4] Herrera N *et al.***2015.** *Revista internacional de contaminación ambiental 31,*405-414.

FF-01

EVALUACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA EXTRACCIÓN ASISTIDA POR MICROONDAS (MAE) PARA LA OBTENCIÓN DE POLIFENOLES TOTALES EN FRUTOS DE *Vaccinium meridionale*

WE Espinosa M[1*], LC Garzón S[2], OJ Medina V[1]

[1] *Facultad de Ciencias–Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*
[*] *wilfred.espinosa@uptc.edu.co*
[2] *Facultad de Ciencias e Ingeniería – Universidad de Boyacá*

El fruto de la especie Colombiana *Vaccinium meridionale* presenta en su composición química gran cantidad de compuestos polifenólicos. Es un biomaterial con alto potencial para ser usado en productos nutracéuticos, teniendo en cuenta que éste tipo de metabolitos secundarios son considerados los compuestos antioxidantes más importantes de la dieta. En cuanto a técnicas de extracción de polifenoles, llama la atención la extracción asistida por microondas (MAE, siglas en inglés). En este tipo de procesos, una muestra de material vegetal inmerso en un solvente se expone a radiación microondas bajo condiciones controladas de temperatura y presión. Como consecuencia de lo anterior, las moléculas de agua presentes en los sistemas vasculares de las plantas rompen los tejidos, liberan las biomoléculas allí contenidas y son progresivamente incorporadas al solvente. Se destacan como ventajas los cortos tiempos de extracción, un menor consumo de solvente, extractos de mejor calidad, disminución en los costos, entre otras[1]. En esta investigación se estudió el efecto de las condiciones experimentales de extracción vía MAE sobre la cantidad de polifenoles removidos en frutos secos de *Vaccinium meridionale*, a partir de la cuantificación de polifenoles totales según el método de Folin–Ciocalteu (F-C)[2] y empleando ácido gálico (AG) como molécula de referencia. Con dicha información, se determinaron las condiciones óptimas de extracción para una máxima remoción. Se establecieron los siguientes rangos para cada una de las cinco variables consideradas: potencia (300 – 900 W), temperatura (70 – 110 °C), relación solvente: fruto seco (Fs) (30:1 – 70:1 p/p), tiempo (5 – 15 min) y sistema solvente H_2O – EtOH (0 – 80% EtOH). Con el propósito de cumplir con lo anterior, se efectuó una validación del método analítico, a partir de la evaluación de los parámetros selectividad, linealidad, repetibilidad y exactitud. El diseño experimental y la evaluación de los resultados se realizó con el software Design Expert® versión 9, aplicando la metodología de la superficie de respuesta. Luego de efectuar las extracciones en la serie de experimentos (n = 50), se encontró un rango de remoción de polifenoles totales entre 18.8 y 40.2 mgAG/gFs (±0.8 mgAG/gFs). En términos de optimización, los resultados obtenidos muestran una fuerte dependencia de la temperatura, el tiempo y el % de EtOH del sistema solvente, mientras que la potencia y la relación sólido: líquido influyen en menor grado. Este trabajo de investigación se convierte en el primer estudio que proporciona información frente a la optimización del proceso de extracción de polifenoles totales con MAE en frutos secos de *Vaccinium meridionale*.

Palabras clave: nutracéuticos, polifenoles, reactivo de Folin-Ciocalteu, *Vaccinium meridionale*, extracción asistida por microondas.

[1] Jokíc *et al.***2012**. *International Journal of Food Science & Technology. 47,* 2613-2619.

[2]Huang *et al.***2005**. *Journal of Agricultural and Food Chemistry. 53*, 1841-1856.

FF-02

AISLAMIENTO BIOGUIADO DE LOS METABOLITOS SECUNDARIOS MAYORITARIOS DE LA ESPECIE *Meriania hernandoi* (MELASTOMATACEAE)

CL Valverde[1*], JH Isaza[1], AJ Colmenares[1]

[1]*Departamento de Química-Universidad del Valle de Colombia Sede Cali*[*]
claudia.valverde@correounivalle.edu.co

El estilo de vida actual de la humanidad ha causado que en nuestro organismo se genere una sobre producción de radicales libres y especies reactivas de oxigeno (EROs), incrementando los niveles de estrés oxidativo. El estrés oxidativo está asociado con el incremento de enfermedades tales como: diabetes, hipertensión, obesidad, cáncer, inflamación, arteriosclerosis entre otros desordenes; sin embargo los antioxidantes son capaces de neutralizar y eliminar radicales libres y otras especies reactivas de oxígeno, protegiendo el cuerpo humano y evitando así el estrés oxidativo y las enfermedades asociadas al mismo. Muchos estudios han demostrado que plantas ricas en compuestos antioxidantes como: compuestos fenólicos, vitaminas y alcaloides, pueden ser usados como productos farmacológicamente activos para regular el balance fisiológico pro-oxidante/antioxidante. La familia de las Melastomataceae son ricas en este tipo de compuestos, por ello en esta investigación se realizó el fraccionamiento bio-guiado por actividad antioxidante de la especie *Meriania hernandoi*. Para ello la especie se extrajo inicialmente con acetona al 70%, el cual se fraccionó por extracción líquido-líquido en acetato de etilo y *n*-butanol; obteniendose los extractos de acetato de etilo, *n*-butanol y acuoso. A estos extractos se les determinó la actividad antioxidante por los métodos: medida de la capacidad captadora de radicales libres DPPH, el ensayo de poder reductor de Fe^{+2} (FRAP) y la estimación del contenido total de fenoles. El extracto de *n*-butanol que mostró mayor actividad antioxidante se fraccionó por cromatografía en columna empleando Diaion® HP20 como fase estacionaria, se obtuvieron 11 fracciones. De las 11 fracciones obtenidas, las dos que mostraron mayor actividad se fraccionaron de nuevo por cromatografía en columna empleando como fase estacionaria MCI-Gel CHP20; de este fraccionamiento se obtuvieron 5 compuestos mayoritarios, de los cuales 3 son de tipo tanino hidrolizable, una cumarina y un compuesto que se está elucidando; los compuestos obtenidos mostraron una actividad antioxidante comparable y en el caso de los taninos, superior a la observada para los controles positivos (quercetina y vitamina C) empleados en los métodos. Este estudio muestra la especie *Meriania hernandoi* como fuente de compuestos con actividad antioxidante, con potencial uso en farmacología, cosmética o ingrediente en agroquímicos.

Palabras clave: Melastomataceae, *Meriania hernandoi*, Actividad antioxidante.

[1]Isaza *et al.***2004**. *Phytochemistry65*, 359-367.

MB-01

METABOLOMICS, PLANTS DIVERSIFICATION AND BIOGEOGRAPHIC RELATIONSHIPS IN THE TROPICAL ANDES

GF Padilla G[1*], M Diaz G[2], FB da Costa[1]

[1] *AsterBioChem Research Team, Laboratório de Farmacognosia, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo[*] padillf@fcfrp.usp.br*
[2] *Subdirección Científica, Jardín Botánico de Bogotá, Bogotá D.C.*

The Andean Páramo ecosystem in South America is a known biodiversity hotspot regarded as the fastest evolving biome on earth. This ecosystem presents the highest diversification rates of plants lineages, among which stand out those of the genus *Espeletia* M. & B. (Espeletiinae, Asteraceae). The páramos form one strongly fragmented ecosystem that biogeographically function like "islands" of open grassland vegetation isolated by dense forests or deep Andean valleys. This particular topography as well as the past climatic fluctuations that occurred during the Pleistocene (approx. 5 mya) influenced the migration routes of *Espeletia* through the Andes and determined the evolution of the group, as demonstrated by their molecular phylogeny. However, the influence that the Andean geography and past climatic history had on the metabolism of the páramo vegetation is still unknown. To address this issue, we collected 120 taxa of *Espeletia* in the páramos of Colombia and Venezuela, covering the entire range of geographic distribution for this genus, and studied their metabolic fingerprint by liquid chromatography coupled to high-resolution mass spectrometry and chemometrics. Correlations of metabolomic and biogeographic data revealed the influence of the Andean geography on species metabolism and characteristic patterns in the accumulation of secondary metabolites according to the species migration routes along the Andes are exposed. These findings are in agreement with the diversification of the genus based on morphology and past climatic fluctuations as well as its phylogeny based on molecular markers. The dereplication of plant extracts allowed the identification of 45 secondary metabolites most of which are reported herein for the first time in the genus *Espeletia* and in the subtribe Espeletiinae. Most of the identified compounds have a wide distribution in the genus and some of them may serve for chemotaxonomic purposes (*e.g.* sesquiterpenlactones and tri-caffeoyl-altraric acids). These results contribute to developing a deeper understanding of the rapid diversification of an Andean-endemic genus from a phytochemical point of view and suggest that secondary metabolites may have played an important role in the diversification and adaptive success of *Espeletia* to the Andean páramos.

Keywords: Asteraceae, Biogeography, *Espeletia*, Metabolomics.

MB-02

POTENTIAL BIOMARKERS OF ORGANOCHLORINE PESTICIDE EXPOSURE BASED ON METABOLOMICS STUDY IN HepG2 CELL LINE

MV Zuluaga R[1*], G Taborda O.[1]

[1]*Departamento de Química-Universidad de Caldas*[*] *martha.zuluaga@ucaldas.edu.co*

Biomarker discovery is an area of metabolomics that seeks to identify the minimum number of metabolites that reveal a direct involvement with the observed phenomenon. Moreover, organochlorine pesticides (OCPs) despite being banned in many countries they are still present y biological matrices including human biofluids[1,2]. OCPs exposure can constitute a source of health risk as there is not effective antitoxic for acute exposure[3]. Therefore, GC/MS-TOF was used to profile endogenous metabolites in HepG2 cell line exposed to different organochlorine pesticides to identify potential biomarkers. For this, HepG2 cells were exposed to Endosulfan®, Aldrin®, DDT and lindane and then, the metabolome were compared with the metabolome of the control. Subsequently knowns and unknowns metabolites were analyzed by PCA and ROC based on PLS-DA analysis to identify the metabolites that present significant changes induced by the exposure, the model was further validated by cross validation and permutation test. Finally the unknowns were analyzed through graph theory in order to associate the chemical structure and mass spectra with the network of the knowns. PCA showed that every treatment presents different metabolic behavior and showed a clear separation against the control. ROC based on PLS-DA showed that mostly sugars, amino acids and organic acids were up-regulated and down-regulated in treatments against control with areas under the curves between 0.94 -1 (α=0.05) and fold changes between -4.95 and 6.20. Cross validation showed Q^2=0.86 and R^2= 0.98 and permutation test showed a p-value < 0.01. Graph theory allowed us to associate the unknowns with chemical structures and suggest that amino acids and organic acids have the major impact in the unknowns. The results are associated with the function of CYP 450 in hepatic metabolism of xenobiotics in reductive dechlorination[4].

Palabras clave: Metabolómica, biomarcadores, plaguicidas, organoclorados

[1] Mrema EJ *et al.***2013**. *Human & Experimental Toxicology*, 32(12), 1323–39.

[2] Gutierrez J *et al.***2014**. *Revista Chilena de Salud Pública*, 18(3), 263–273.

[3] Moses V & Peter JV **2010.***Clinical Toxicology (Philadelphia, Pa.), 48(6), 539–544.*

[4] Yuk J *et al.***2013**. *Environmental Pollution*, 175, 35–44.

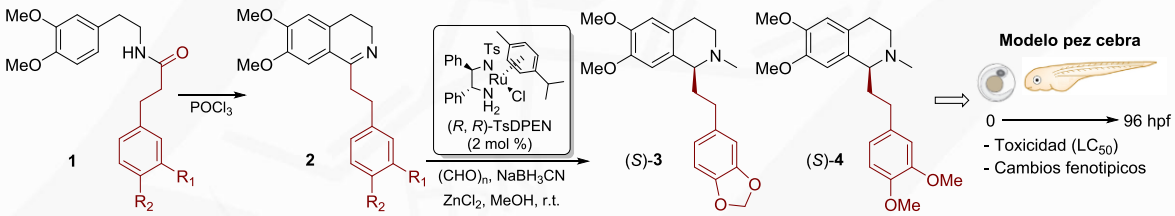
SB-01

SÍNTESIS TOTAL DE (*S*)-DISOXILINA, (*S*)-HOMOLAUDANOSINA Y OTROS ALCALOIDES DE *Dysoxylum* Y SU EVALUACIÓN BIOLÓGICA EN EL MODELO DEL PEZ CEBRA

CE Puerto G[1], VV Kouznetsov[1*]

[1]*Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 681011, Colombia.* [*] *kouznet@uis.edu.co.*

Los compuestos de origen natural con el núcleo isoquinolínico han demostrado ser de gran interés para la química orgánica y la química medicinal debido a su diversidad estructural y propiedades farmacológicas. Es el caso de la planta *Dysoxylum lenticellare* de donde se han aislado alcaloides con actividad cardiovascular[1] y neuronal[2] como la (*S*)-disoxilina **3** y la (*S*)-homolaudanosina **4**. La síntesis total de alcaloides *Dysoxylum* ya ha sido reportada,[3] sin embargo estos enfoques involucran procesos de múltiples etapas y el uso de reactivos de difícil acceso como materiales de partida, por tal motivo nuestro laboratorio en su interés por acceder a estos sistemas *N*-heterocíclicos, ha desarrollado una ruta para la síntesis total de alcaloides tetrahidroisoquinolínicos con base en la reacción de transferencia asimétrica de hidrogeno (AHT), empleando como sustratos de partida 3,4-1-feniletil-3,4-dihidroisoquinolinas **2** obtenidas a partir de *N*-feniletilcinamamidas **1** (Esquema 1).



Esquema 1. Síntesis total de alcaloides *Dysoxylum* y su bioprospección en el modelo del pez cebra.

Todos los compuestos sintetizados **1**, **2**, (*S*)-**3** y (*S*)-**4** fueron caracterizados por técnicas espectroscópicas y espectrométricas. Por último, los compuestos **1-4** fueron evaluados en el modelo del pez cebra, con el fin de establecer la toxicidad (LC_{50}) y los cambios fenotípicos inducidos por estos compuestos durante el desarrollo del pez cebra (24-96 hpf).

En conclusión, se desarrolló una novedosa estrategia para la síntesis total de los productos (*S*)-**3** y (*S*)-**4** y otros análogos estructurales, generando una biblioteca de compuestos que fueron evaluados en ensayos *in vivo* con el fin de describir el perfil biológico de los alcaloides *Dysoxylum*. **:** El LQOBio agradece a Colciencias por la financiación (proyecto RC-0346-2013). CEPG agradecen a Colciencias-Programa Doctorados Nacionales y a la UIS por su apoyo.

Palabras clave: Química orgánica, síntesis enantioselectiv, toxicidad, cambios fenotípicos.

[1] Lin W y Ma S. **2014**. *Organic Chemistry Frontiers. 1*,338-346.

[2] Taylor AM & Schreiber SL. **2006**. *Organic Letters. 8*, 143-146.

[3] Reddy *et al.***2012**. *Journal of Organic Chemistry. 77*, 11101-11108.

SB-02

SÍNTESIS TOTAL DE ANÁLOGOS DE ACHYROFURANO CON POTENCIAL ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA

KD Pantoja P[1,2], C Romero C[2], A Estévez B[2*]

[1]*Departamento de Química, Grupo de Productos Naturales y Alimentos, Universidad del Valle*
[2]*Departamento de Química Orgánica, Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González (CIBICAN), Universidad de La Laguna[*] aestebra@ull.es*

El uso generalizado e inapropiado de los antibióticos de amplio espectro junto a la difusión de genes de resistencia, ha dado lugar a la aparición de resistencia bacteriana. El alarmante incremento de esta resistencia es una amenaza global y es sin duda uno de los mayores problemas de salud publica. Cepas resistentes de *Staphylococcus aureus* como MRSA y VISA son las causantes de graves infecciones en todo el mundo. Científicos y autoridades sanitarias han alertado sobre las graves consecuencias de este problema y han coincidido en la necesidad de buscar nuevos antibióticos efectivos frente a bacterias patógenas resistentes a los antibióticos actuales. Un alto porcentaje de compuestos antibacterianos son de origen natural, en este sentido el dibenzofurano achyrofurano aislado recientemente de la especie *Achyrocline satureioides*, ha mostrado una extraordinaria actividad antibacteriana frente a bacterias gram-positivas con un MIC de 0.12µM para la MRSA (NRS402).[1,2] Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo la síntesis de análogos de achyrofurano con potencial actividad antibacteriana. La aproximación sintética propuesta utiliza el compuesto comercial floroglucinol. La acilación de Friedel-Crafts del floroglucinol bencilado seguida de yodación proporciona un intermedio yodado, el cual por medio de un acoplamiento de Suzuki-Miyaura da lugar a derivados de floroglucinol, los cuales bajo condiciones de desprotección de los grupos bencilos y dimerización oxidativa biomimética generan los nuevos dibenzofuranos. En esta presentación se expondrán los rendimientos y condiciones de reacción para cada una de las etapas mencionadas anteriormente así como los resultados de la evaluación de los compuestos obtenidos frente a cepas resistentes de *S. aureus*.

Palabras clave: Derivados de floroglucinol, dibenzofuranos, Actividad Antibacteriana, *Staphylococcus aereus.*

[1]Casero, C *et al.***2015**. *Journal Natural Product78*, 93-102.

[2]Casero, C *et al.***2013**. *Phytomedicine20*, 133-138.

SB-03

SÍNTESIS DE SISTEMAS PENTACÍCLICOS CON POTENCIAL ANTITUMORAL POR CONDENSACIÓN DE TETRAHIDROPIRAZINO[1,2-*b*]-ISOQUINOLINAS CON ALDEHÍDOS AROMÁTICOS

VE Morales V[1*], MM Söllhuber K[2], MC Avendaño L[2]

[1]*Centro de Investigación de Productos Naturales y Biotecnología, Dpto. De Química, Universidad Autónoma de Chiriquí, Panamá.* [*] *vivianamv@gmail.com*
[2]*Dpto. de Química Orgánica y Farmacéutica, Universidad Complutense de Madrid*

El diseño de nuevos compuestos antitumorales se ha basado en la optimización de productos naturales que han manifestado previamente dicha actividad. Una estrategia para lograr este objetivo es la síntesis del sistema pentacíclico que mimetiza a las saframicinas[1] y la mayor parte de los alcaloides tetrahidro-isoquinolínicos que constituyen una nueva clase de agentes alquilantes del ADN, cuyo mecanismo de acción complejo está dirigido a la transcripción[2]. La saframicina A procedente de diversas cepas de *Streptomyces lavendulae*,es uno de los componentes más activos de su grupo, mostrando actividad anti bacterias Gram-positivas y anti-proliferativa frente a variedad de células tumorales. Estos alcaloides se caracterizan por su sistema pentacíclico rígido que comprende los anillos ABCDE, formados por dos anillos fusionados de tetrahidro-isoquinolina.

Para la síntesis de estos sistemas, se procede a la *N*-acetilación del compuesto (1), el *tetrahidro-pirazino[1,2-b]isoquinolina-1,4-diona*mediante dos métodos. En el primer método, se transforma (1) en su O-sililderivado (2), para posteriormente tratarlo con cloruro de acetilo obteniendo el triciclo *N*-acilado (3), con un rendimiento del 98% y buena pureza enantiomérica. En el segundo método, (1) se trata con anhídrido acético a 140ºC para dar en un solo paso a (3) con rendimientos y pureza enantiomérica equiparable. La condensación de este compuesto, denominado *(11aS)-(-)2-acetil-3,6,11,11a-tetrahidro-2H-pirazino[1,2-b]isoquino-lina-1,4-diona* con diversos aldehídos aromáticos metoxilados en THF y KO*t*Bu, genero exclusivamente los *Z* isómeros (4), confirmados mediante experimentos NOESY. La hidrogenación catalítica de los derivados condensados da de forma cuantitativa los compuestos reducidos (5) con muy buena diastereo-selectividad 3,11a-*cis*, los cuales son*N*-acilados (6) con $ClCO_2$*i*Pr, para posteriormente por reducción, obtener un crudo de hidroxi-derivados (7) que se tratan con ácido fórmico para dar los derivados pentacíclicos (8), metoxi-16-isopropoxicarbonil-6,7,9,14,14a,15-hexahidro-6,15-imino-5*H*-isoquinolino[3,2-*b*][3] benzazocin-7-onacon buenos rendimientos.

Palabras clave: saframicinas, tetrahidroisoquinolinas, antitumorales.

[1] Guo J. *et al.***2013**. *European J. Med. Chem.* 62, 670-676.

[2] Siengalewicz P. *et al.***2008**. *Chem. Soc. Rev*. 37, 2676-2690.

TM-01

1D-LC *versus* COMPREHENSIVE 2D-LC USING GREEN MOBILE PHASE TO ANALYSIS OF *Casearia sylvestris*

LC Correia[*1], GM Leme[1], FM Verbi[1] AJ Cavalheiro[1]

[1]*Institute of Organic Chemistry, São Paulo State University – UNESP 55, 14800-060, SP, Brazil*
[*]*lilian_cherubin@hotmail.com*

Multidimensional chromatographic separations have attracted intense interest over the past decade based on the potential improvements in resolving power they offer for analysis of complex samples in fields as proteomics, metabolomics, synthetic polymers, oil and fat.[1] For bidimensional liquid chromatography (2D-LC), an interface valve collects ^{1}D effluent and transfer to the ^{2}D column. This online transfer can be done mainly by two techniques: heart cutting (LC-LC), where only fractions of interest are re-injected into the ^{2}D column and comprehensive (LC×LC), where every fraction of the sample is subjected to two different separations with no considerable loss in resolution.[2] Despite the use of orthogonal columns and the theoretical multiplication of peak capacity from both dimensions, one question remains: "Are bidimensional techniques better than monodimensional ones?" This question led to the purpose of the present work, that is to compare the performance between LC and LC×LC, using as object of study leaves from *Casearia sylvestris*, also known as "guaçatonga", a widely used tree in brazilian folk medicine by its anti-ulcerogenic, anti-ophitic, anti-inflammatory and antitumoral activities.[3]Additionally, due to the large volume of waste generated by LC×LC, solvent (replacement, reduction or elimination) represents a substantial challenge in Green Chromatography. In this context, ethanol (EtOH) offers an exciting alternative as a less toxic and biodegradable solvent and was chosen as the organic modifier for both dimensions.[4] The most challenging issue of any multidimensional chromatography is method development, since the large number of interacting variables that must work together in a single run. The strategy used in this work was divided in 4 steps. Firstly, experiments to select the most orthogonal pair of columns was carried out, using fractional coverage metric (f_{cov})[5] to predict the orthogonality degree. Secondly, design of experiments (DOE) was proposed for method development in 1D-LC, using the number of peaks as response. The best condition was found by multivariate analysis resulting in one standard method. Thirdly, the optimum variables obtained for 1D were used for another DOE, this time varying ^{2}D conditions (t_s, modulation time and t_{re}, re-equilibration time after each modulation) and the corrected peak capacity of two dimensional separation ($n^*_{c,2D}$) was calculated. Fourthly, aware of the best conditions for both dimensions, second dimensional gradient types were evaluated (full; segmented; shift and parallel gradients) allowing us to find the best chromatogram. Finally, we were able to compare the power of separation between two developed methods (LC and LC×LC).

Palabras clave: Two-dimensional liquid chromatography, Green Chromatography, Multivariate analysis, *Casearia sylvestris.*

[1] Huang *et al.***2011**. *J Chromatogr A,* 1218, 2984–2994.
[2] Schoenmakers *et al.***2003**. LC–GC Eur. 16, 335.
[3] Bueno *et al.***2015**. *J. Sep. Sci.*, 38, 1649–1656
[4] Funari *et al.***2014**. *J. Chromatogr. A,* 1354, 34–42
[5] Gilar *et al.***2012**. *Anal Chem,* 84, 8722–8732

PERFILES OLFATIVOS DE *Passiflora tarminiana* vs *Passiflora tripartita* var. *mollissima* DETERMINADOS POR HS-SPME Y CG-FID/MS

TM-02

DA Martín R[1*], DC Sinuco L[1]

[1]*Departamento de Química - Universidad Nacional de Colombia.* diamartinro@unal.edu.co

Los curubales, pertenecen a la familia de las *Passifloras* del subgénero *tacsonia*, el cual es uno de los subgéneros menos explorados tanto a nivel comercial, como a nivel de estudios químicos. En Colombia, existen alrededor de 33 especies cultivadas de este subgénero y aproximadamente 22 de ellas son consideradas especies nativas[1], sin embargo, la información química reportada de ellas es muy poca. A pesar de estar consideradas dentro de una misma especie, morfológicamente y olfativamente pueden ser diferenciadas. Así mismo, las diferencias en el aroma, pueden permitir encontrar especies incluso más promisorias para su aplicación en el ámbito industrial por lo que se sugiere explorar el estudio del *flavor*, en este caso, del aroma, con el fin de contribuir con información química que pueda ser útil para su comercialización y por qué no incentivar su cultivo. Las dos especies con características comerciales importantes son conocidas como *Passiflora tripartita* var. *mollissima* (también referenciada antiguamente como *P. mollissima* (Kunth) Bailey) o curuba de castilla como nombre común, siendo la más importante en el mercado, y la *Passiflora tarminiana* o curuba india, que ocupa el segundo lugar en el mercado, que particularmente tiene una alta resistencia a la antracnosis, una enfermedad producida por un hongo que ataca a gran escala los cultivos de curuba y genera grandes pérdidas de producción[2].

Generalmente, el aroma, es un medio que la mayoría de seres vivos utiliza para escoger sus alimentos. Es generado por mezclas de compuestos orgánicos volátiles (COVs) de bajo peso molecular y en algunos casos en cantidades difícilmente de percibir por métodos de extracción comunes. Para la investigación se utilizó el método SPME (Solid Phase Micro Extraction), un método rápido, basado en la retención de compuestos volátiles por medio de exposición de fibras sorbentes, que permiten analizar los compuestos más volátiles en los alimentos[3], los cuales, fueron analizados por Cromatografía de Gases acoplado a olfatometría y a masas para la identificación de los compuestos olfativamente activos. Como resultados, se encontró que los ésteres son los compuestos que predominan en las especies formando parte importante de la composición del aroma de ambas, sin embargo, a pesar de ser frutas del mismo subgénero y con características similares, la *P. tripartita* var. *mollissima*, al parecer, presenta mayor cantidad de compuestos que son fáciles de extraer por este método de extracción y la concentración de algunos COVs son mayores comparadas con la *P. tarminiana.*

Palabras clave: Aroma, COVs olfativamente activos, Passifloras, Microextracción en fase sólida.

[1]Ocampo *et al.***2014**. Paper presented at the XI Congreso Latinoamericano de Botánica.

[2] Primot *et al.***2005**. *Revista Brasileira de Fruticultura, 27*(3), 467-471

[3]Yang *et al.***2013**. *Food Research International, 53*(2), 585-599

TM-03

GC-MS AND LC-MS ANALYSIS OF SECONDARY METABOLITES ISOLATED FROM TROPICAL FLOWERS

LJ Sierra P[1], JJ Mejía M[1], Y Córdoba C[1], LM Díaz S[1], JR Martínez M[1], EE Stashenko[1]*

[1]*Chromatography and Mass Spectrometry Research Center CROM-MASS, CIBIMOL, CENIVAM, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia* *elena@tucan.uis.edu.co*

Lipstick vine (*Ipomoea horsfalliae*, Convolvulaceae Fam.)[1] and sky flower (*Thunbergia grandiflora*, Acanthaceae Fam.)[2] are climbing plants of ornamental use, distributed in tropical regions. *I.horsfalliae* and *T. grandiflora* flowers were obtained from experimental plots at the CENIVAM Research Center. Volatile organic compounds from *I.horsfalliae* and *T. grandiflora*[2]flowers were sampled *in vitro* with HS-SPME and analyzed by GC-MS. Flavonoids present in flower extracts were isolated by solvent extraction and identified by LC-ESI$^+$-MS-TOF. Their antioxidant capacity was evaluated with the ORAC assay. The SPME fiber was exposed to the compounds emitted by flowers (*ca*. 2 g) for 30 min at 60°C. The analyses were performed on a GC 7890 (Agilent Technologies, Palo Alto, CA, USA), equipped with a mass selective detector AT 5975C (electron impact ionization at 70 eV), split/splitless injector (splitless) and an MSD ChemStation Data System, G1701-DA. Volatile compounds were separated on a polar [poly (ethylene glycol)] stationary phase (DB-WAX, J & W Scientific, 60 m x 0.25 mm id x 0.25 um d_f). Flower extracts were obtained by solid-liquid extraction with acidified (HCl, 1%) ethanol-water (3:1, v/v). The extract analysis was performed on a HPLC 1200 (Agilent Technologies, Palo Alto, CA, USA), equipped with a MSD AT 6210, TOF analyzer (electrospray ionization, in positive mode). Extract components were separated on a C18 Kinetex column (RP, Phenomenex, CA, USA).The ORAC assay was implemented in a 96-well microplate reader (Turner Biosystems Inc., Modulus Microplate Reader II). Octan-3-one was the mayor component (38%) of the *T. grandiflora* flower scent, followed by 2-methyl-butan-1-ol (7%). *trans*-β-Elemene was the major component (31%) of the *I. horsfalliae* flower scent, followed by germacrene D (12%) and *trans*-β-caryophyllene (8%). Cyanidin-3,5-diglucoside, cyanidin-3-glucoside, pelargonidin, and pelargonidin-3-glucoside were identified by LC-ESI$^+$-MS-TOF in the *I.horsfalliae* extract. Cyanidin, cyanidin-3-glucoside, pelargonidin, and pelargonidin-3-glucoside were found in the *T. grandiflora* flower extract. ORAC antioxidant capacity values of 2300 and 1450 µmol Trolox®/g of substance, were obtained for the *I.horsfalliae* and *T. grandiflora* extracts, respectively. We are grateful to COLCIENCIAS, Contract RC-0572-2012. Proyect UIS-1781.

[1] Park K *et al.***2014**. *Biochemical Systematics and Ecology*. 54, 15-18.

[2]Schönenberger J. **1999**. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 130, 1-36.

innovatek

Su aliado en el análisis de contaminantes en productos naturales

Cra. 21 No. 41 - 26 contacto@innovatek.com.co
PBX (571) 338 0711 FAX (571) 327 0936
www.innovatek.com.co

Encuentra las respuestas que brinda la naturaleza

MS

Análisis a realizar con LC-QTOF:
> Elucidación estructural de moléculas de nuevos productos naturales a partir de myxobacteria.
> Descubrimiento de los metabolitos secundarios bio activos.
> Obtención del compuesto activo por LC
> Evaluación combinada de la masa exacta, patrón de isotopos y tiempo de retención.

RAMAN

El análisis espectral infrarrojo y Raman de Bruker para hierbas/materiales naturales es una herramienta ideal para la investigación y el desarrollo en química orgánica y farmacéutica, bioquímica, microbiología y biotecnología.
Es posible identificar múltiple sustancias con la base de datos del Jardín Botánico und Botanisches Museo, BGBM, Berlín) que incluye todos los compuestos naturales en la familia de plantas de las Compositae.

RMN

A partir de la investigación y el desarrollo de un organismo, hasta resolver preguntas con estructuras complejas y terminar estableciendo métodos de selección de alto rendimiento para control de calidad, Bruker tiene las soluciones analíticas que usted necesita para darle conocimiento y ofrecer un producto autentico, seguro y efectivo para los consumidores.
BGBM, Berlín) que incluye todos los compuestos naturales en la familia de plantas de las Compositae.

BRUKER

Innovation with Integrity

www.SolarDatalab.com

Solar Datalab

FOTOGRAFÍA CARLOS ALBERTO VÁSQUEZ LONDOÑO

PRESENTACIONES ORALES (PO)

AP-07

MICROBIAL EXTRACTS AGAINST AVOCADO POSHARVEST DISEASES: COULD PROCHLORAZ BE REPLACED?

LM López L[1], JD Arias M[1], JC Bedoya P[2], SD Granada G[1*]

[1]*Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB).* *lorena23062007@gmail.com,
[2]*Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia*

Postharvest diseases in avocado decrease the quality of the fruit and severely affect commercialization and exportation. Antagonistic microbes are known to be a source of active principles that might work as an alternative to the use of agrochemicals for plant diseases control. *Colletotrichum* species are considered one of the most important postharvest pathogens in avocado [1]. The objective of this study was to evaluate the biological activity of metabolic extracts produced by antagonistic microbes on the protection of Hass avocados against postharvest infections. The isolation of 150 bacteria and 15 fungi was attained from apparently healthy fruits, leaves and flowers from Hass avocado trees located at different commercial orchards in Antioquia (Colombia). According to their antagonistic capacity against *Colletotrichum gloeosporioides*, 15 promising bacterial isolates were selected through dual culture assays. Fermentations of the more promising isolates were carried out and ethyl acetate crude extracts were evaluated using 96 well microplates[2, 3]. The metabolic extract produced by the bacterial isolate ARP5.1 showed a higher *in vitro* activity against *C. gloeosporioides* and was tested *in vivo* on the protection of Hass avocados against body rot and stem-end rot infections[4]. A packing plant process was simulated under laboratory condition. Fruits treated with the bacterial extract showed a significant decrease in body rot damage. Moreover, treated avocado fruits did not show differences compared with the commercially available imidazole Prochloraz. Our results suggest a great potential of microbial extracts as a source of natural products for control of avocado postharvest diseases.

Keywords: *Colletotrichum gloeosporioides,* antagonist, microbe, secondary metabolites, fungicide.

[1]Sierra IM, Romero M, Orduz S. **2012**. *Actual Biol* 34 (96): 5-19

[2] Ramírez, R., *et al.***2015**. *Agronomía Colombiana*, 33(1), 58–63.

[3]Gabriel J, *et al.***2003**. *Phytopathology*, *21*, 199–206

[3] Kefialew Y & Ayalew A. **2008**. *Revista Mexicana de Fitopatología*. *50,* 8–11.

AP-08

OBTENCIÓN DE ESTÁNDARES SECUNDARIOS PARA LA INDUSTRIA AGROQUÍMICA BASADA EN PRODUCTOS NATURALES

JF Gil [1,2*], F Echeverri[2]

[1]*Departamento de Innovación de Ecoflora Agro. Mall Indiana Center of. 281, Alto de Palmas, Vía Medellín – Rionegro* *juanf.gil@udea.edu.co
[2]*Instituto de Química Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia*

La industria agroquímica en el mundo mueve cerca de 45 mil millones de dólares al año, y es responsable de impedir las pérdidas totales o parciales de los cultivos. Hace poco mas de una década, debido a la búsqueda de una agricultura sostenible y ambientalmente amigable con el medio, la industria ha buscado Productos Naturales como fuente de sustancias activas para la protección de cultivos, renglón que crece cerca de un 20% cada año.[1] Sin embargo, los productos naturales presentan nuevos retos tales como formulación y la estabilidad. Para este último en especial son necesarios grandes esfuerzos técnicos y científicos, que permitan desarrollar métodos de control de calidad para asegurar la homogeneidad del producto final lote a lote.

La obtención de una "huella digital analítica" de los extractos a evaluar es un paso importante y la aproximación preferida es la Cromatografía en Capa Fina por su funcionalidad y costo aunque es preferible HPLC y mejor si es HPLC/EM. En todo caso es imprescindible disponer de sustancias puras que sirvan como estándares a partir de los cuales se elaboren curvas de calibración específicas. Muy usualmente tales estándares no están disponibles o son extremadamente costosos; esto puede exigir una capacidad mínima no solamente para purificarlos sino también para identificarlos principalmente mediante RMN 1D y 2D. En este trabajo nosotros reportamos las aproximaciones empleadas para generar estándares secundarios de varias plantas importantes desde el punto de vista comercial, específicamente de *Quassia amara*, *Swinglea glutinosa*, *Garciniamangostana*[2], *Derris* sp.[3], *Sapindussaponaria* y *Bulnesia* sp.entre otros. Algunas de ellas son usadas por la empresa Ecoflora Agro para garantizar que los productos que elabora tengan un alto estándar de calidad y reproducibilidad, y otras en evaluaciones como referentes en la exploración de la búsqueda de antiparasitarios.

Palabras Clave: Agroquímicos, aislamiento, estándares secundarios.

[1] Cantrell CL*et al.*. **2012.** *J. Nat. Prod.*75**,** 1231–1242 .

[2] Upegui, Y. *et al.*. **2015.***Phytother Res.*29**,** 1195–1201 .

[3] Upegui, Y. *et al.***2014.***Molecules.*19, 18911–18922.

AP-09

PROPAGACIÓN *in vitro* DE *Dasylirion acrotriche* (Schiede Zucc.) INOCULADA CON MICORRIZAS VESÍCULO ARBUSCULARES PARA EL INCREMENTO DE SU SOBREVIVENCIA

MC Villagómez F[1], AE Torres B[1], OR García R[1]

[1]*Laboratorio de Integridad Biótica. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Querétaro, Carretera a Chichimequillas, Ejido Bolaños, Querétaro Qro. México.* *ibq.marthavillagomez@gmail.com*

El *Dasylirion acrotriche* (sotol o cucharilla) es una planta nativa del Centro y Norte de México perteneciente a la familia *Nolinaceae*. Se le encuentra en regiones de clima árido y semiárido; en estos ambientes la contribución de las micorrizas vesículo arbusculares (MVA) como facilitadoras del crecimiento han sido bien documentada[1], ya que promueven la absorción de fosfatos y toma de agua, la agregación del suelo y brindan protección contra algunos componentes bióticos[2], que ofrece una ventaja adaptativa a sus hospederos. Las hojas del sotol se usan comúnmente para la construcción de ornamentos religiosos y elaboración de diferentes artesanías. Debido a la sobreexplotación y su lento crecimiento, el sotol se encuentra en categoría de amenazada en la NOM-059-ECOL-2010. Esta amenaza se experimenta en todo el país con diferentes especies de *Dasylirion*, por lo que el desarrollo de sistemas rápidos y eficientes para su propagación masiva es una herramienta importante para su conservación y uso sostenible. En este trabajo se tiene como objetivo tasar la contribución de un inóculo de MVA en el desarrollo y sobrevivencia de *D. acrotriche* en condiciones de invernadero. Se aisló un consorcio de MVA a partir de la rizosfera adyacente a plantas de sotol silvestres empleando un cultivo trampa. Plántulas de cuatro meses de edad, germinadas *in vitro* en medio MS, fueron empleadas para tasar la contribución del consorcio nativo de MVA en su crecimiento bajo condiciones de invernadero. Se ensayaron tres tratamientos: 1) inoculación con 1,083 esporas/mL de MVA y alginato de calcio al 1,5%; 2) alginato de calcio al 1,5%; y 3) control. El tratamiento 1 mostró el 97% de sobrevivencia en contraste a un 83% y 80% de los tratamientos 2 y 3 respectivamente. Por otro lado las plantas inoculadas con MVA incrementaron su altura de forma significativa ($F=13.6627$ Prob. $>F<0.0001$) respecto de los otros tratamientos. Los resultados muestran que las MVA facilitan el crecimiento del *D. acrotriche*, aumentando su vigor. Estas plantas pueden ser empleadas para reintroducirlas *in situ*, lo que contribuiría a disminuir la presión sobre las poblaciones amenazadas por su sobre explotación.

Palabras clave: *Dasylirion acrotriche*, facilitación del crecimiento, micropropagación, cultivo trampa.

[1] Van der Heijden MGA. **2004**. *Ecol. Lett*. 7:293–303

[2] Selosse MA, *et al*.**2004**. *C.R. Biologics* 327:639–648

BA-04

Quillaja saponaria HONEY: ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE ENTIRE HONEY AND PHENOLIC EXTRACT

R Bridi[1*], A Giordano[1], G Montenegro[2]

[1] *Facultad de Química - Pontificia Universidad Católica de Chile* [*] *rbridi@uc.cl*
[2] *Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal - Pontificia Universidad Católica de Chile*

Quillaja saponaria Mol. "soapbark" is an endemic Quillajaceae of Central Chile and is one of the most important melliferous species, mainly as a source of monofloral honey. It is highly appreciated in national and international markets, due to its antibacterial and antifungal properties and for its known chemical features and biological attributes. The biological activity against pathogens and the antioxidant capacity is associated with the presence of phenolic compounds deriving from the nectar. Although it has already been demonstrated that *Quillaja saponaria* honey has antioxidant activity and different antioxidant compounds, nothing has been reported about the different characteristics of the entire honeys and their phenolic extracts to those properties. Accordingly, in this work, entire samples and phenolic extracts were first characterized in terms of total phenolic and flavonoid contents and the antioxidant capacity by the ORAC methodology. We employed fluorescein (ORAC-FL) and pyrogallol red (ORAC-PGR) as probes. The ORAC-FL assay gives values mainly associated with the stechiometry of the reaction between antioxidants and hydrosoluble peroxyl radicals. Although, the ORAC-PGR index is related to the reactivity of the phenolic compounds toward peroxyl radicals. The ORACPGR/ORAC-FL ratio represents the quality of the antioxidants compounds contained in a particular complex mixture. The botanical origin of the honeys determined by palynological analysis showed that 8 out of 10 studied honeys have more than 45% of pollen from *Q. saponaria* pollen (monofloral honey). The total phenolic content, determined by the Folin–Ciocalteu method, varied between 44.7 and 64.8 mg gallic acid equivalents/100g in the entire honey and between 10.4 and 17.0 mg gallic acid equivalents/100g in the phenolics extracts. To analyze the interference of non-phenolic compounds (i.e., sugars, ascorbic acid, etc) in the Folin assay PVPP resin was used. The results indicated 18-55% of interfering compounds in the entire honey and 33-53% in the phenolics extracts. The flavonoids content varied between 8.1 and 12.4 in entire honey and between 1.3 and 2.7 quercetin equivalents/100g in phenolic extract. ORAC-FL values varied between 2.7 and 7.6 Trolox equivalents/100g to entire honey and 1.5 and 3.6 to phenolic extracts while the ORAC-PGR values varied between 1.0 and 2.1 to entire honey and 0.36 and 1.3 to phenolic extracts. Higher values of antioxidant capacity found to entire honey may be due to other substances (ascorbic acid, a-tocopherol, carotenoids, amino acids, etc) present that contribute to this activity. However, the quality index (ORAC-PGR/ORAC-FL ratio) of the compounds present in the samples was sometimes higher in the extracts honey that the entire phenolic.

Keywords: Honey, *Quillaja saponaria*, phenolic compounds, antioxidant capacity

BIOACTIVIDAD DE ESPECIES DEL GÉNERO *Bursera*

BA-05

G Cruz O[1]*, P Guevara F[1], V Muñoz O[1], DE Torres S[1], RE Llanos R[1], B Zúñiga R[1] y JLR Contreras J[1].**

[1]*Facultad de Ciencias - Universidad Nacional Autónoma de México.*
*cruzogabriela@gmail.com **patriciaguevara@ciencias.unam.mx

Es característica de las especies del género *Bursera* la producción de compuestos fenólicos y terpenoides, los cuales les aportan bioactividad[1]. Nuestros objetivos fueron evaluar la actividad antioxidante mediante la captura del radical DPPH•, y probar con modelos biológicos la efectividad de los extractos hidroalcohólicos de cinco especies recolectadas en Puebla: *B. aptera, B. schlechtendalii, B. morelensis, B. fagaroides* y *B. galeottina*, y una segunda muestra de *B. morelensis* de Oaxaca, México.

Los extractos de hojas y tallos se obtuvieron por maceración (Etanol 70%). La actividad bactericida, definida como Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) (µg/µL), se determinó mediante microdilución en placa usando ocho cepas (*Bacillus subtilis, Staphylococcus epidermidis, Salmonella typhimurium, Escherichia coli, Salmonella typhi, Pseudomonas aeruginosa, Shigella* sp., *Staphylococcus aureus*), doce extractos en doce concentraciones, por triplicado, tres antibióticos control, incubación de 24 h a 37°C y en presencia del cloruro de 2,3,5-trifeniltetrazolio al 0.2% (m/v). Únicamente *B. aptera, B. fagaroides* y *B. morelensis*, tuvieron acción bactericida frente a *Bacillus subtilis, Staphylococcus epidermidis, Salmonella typhimurium* y *Escherichia coli*. La mayor actividad corresponde a *B. aptera*: hoja (CMI = 1.79 µg/µL) y tallo (CMI = 3.57 µg/µL). *B. fagaroides* y *B. morelensis* tuvieron una potencia similar (CMI = 7.14 µg/µL). La actividad fungicida se ensayó con suspensiones de *Colletotrichum musae* y *Fusarium boothii* (20 x 10^4 conidios/mL), inoculadas en microplacas con los doce extractos en concentraciones: 480, 240, 60, 30, 15 µg/mL, cada una con tres réplicas y controles (medio, vehículo y Captan). La absorbancia (490 nm) se cuantificó inmediatamente después de inoculadas y luego cada 24 hx3, incubando en luz/oscuridad 12 h y 22°C.

La mayor inhibición ocurrió a las 24 h y la menor a las 72 h. El valor de CI_{50} a las 72 h refleja la capacidad inhibitoria del desarrollo fúngico, e indica que las mejores especies son *B. morelensis* (Puebla y Oaxaca) contra *F. boothii*, y *B. morelensis* (Puebla y Oaxaca) y *B. galeottina* contra *C. musae*. El cromatograma de los extractos y estándares, desarrollado sobre silica gel y revelado con RPN mostró coloraciones características de flavonoides y ácidos fenólicos en las mismas zonas que tuvieron actividad antioxidante en la derivatización con DPPH• (0.05% m/v). La bioactividad del género fue comprobada, las especies más activas en los tres ensayos fueron *B. morelensis* y *B. fagaroides*, cuyos extractos contienen rutina, apigenina y naringenina. Investigación realizada gracias al programa UNAM-DGAPA PAPIIT IN 223015.

Palabras clave:*Bursera*, extractos hidroalcohólicos, bactericida, fungicida.

[1]I. León-Rivera *et al.***2015**. *Rev. Latinoamer. Quím. 43*, 23-27.

BA-06

EFECTO VASORELAJANTE DE UN ALCALOIDE TIPO AZAPURPUREINO AISLADO DE LAS HOJAS DE *Annona purpurea*

OE Estrada S[1,2], JM Gonzalez G[1], CA Di Giulio D[1], YC Obregon G[1], WE Contreras C[1], CP Alvarado C[1], AJ Cardozo L[3]

[1]*Centro de Biofísica y Bioquímica Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas*
[2]*Laboratorio de Farmacognosia-Bioquímica-Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*
[3]*Laboratorio de Botánica Sistemática-Universidad Central de Venezuela. oestrada@ivic.gob.ve; oestrada@incahosc*

Este trabajo describe la búsqueda e identificación de los compuestos responsables del efecto vasorelajante del extracto metanólico de las hojas de *Annona purpurea*, mediante la realización de un fraccionamiento biodirigido. Las hojas de *A. purpurea* fueron colectadas en el Jardín Botánico de Caracas, de estas se obtuvo un extracto hidroalcohólico el cual fue llevado a sequedad y posteriormente fraccionado en tres fracciones por un método de diferencias de solubilidad en solventes de distinta polaridad: polaridad alta, media y baja. Los efectos vasorelajantes del extracto, las fracciones y compuestos purificados se evaluaron en ensayos de anillos de aorta de rata de tipo Organ Bath Davelev en baños de órgano aislado precontraídos con fenilefrina (1 x 10[-6] M) y KCl (80mM) empleando un poligrafo PowerLab 4/25 con montaje de un transductor de desplazamiento de fuerza isométrica MLT 0201. Todos los compuestos fueron identificados por técnicas espectroscópicas. Todos los extractos y fracciones evaluados mostraron actividad vasorelajante sobre la contracción activa producida por fenilefrina y KCl. La fracción de polaridad media, constituida principalmente por alcaloides aporfínicos, fue la responsable del efecto vasorelajante. La fracción de mediana polaridad fue nuevamente fraccionada por cromatografía en CLHP20 utilizando metanol como eluyente. Se obtuvo cuatro subfracciones denominadas I a IV, a partir de la subfracción I se aisló por cromatografía en CLHP20 empleando una mezcla acetonitrilo: ácido fórmico 0.1% (40:60), un alcaloide de tipo azapurpureino denominado por nosotros azapurpureina, el cual causó el efecto vasorelajante mostrado por el extracto. De la fracción II se aislaron cinco compuestos conocidos, tres flavanoides: catequina, epicatequina y quercetina, y dos alcaloides de tipo bencilisoquinolínicos: purpureina y norpurpureina. Azapurpureina relaja los anillos de aorta precontraídos con fenilefrina y KCl de forma dependiente de la concentración con un valor de IC[50] = 0.63 µM, de manera no competitiva e independiente del endotelio vascular. Por otro lado con el propósito de evaluar el posible mecanismo de acción de este compuesto se evaluó el efecto de azapurpureina sobre la contracción inducida por concentraciones acumulativas de CaCl2 en ausencia de calcio extracelular. El resultado que azapurpureina inhibió la contracción inducida por CaCl2 de forma dependiente de la concentración, lo que sugiere la participación de los canales de Ca[2+] dependientes de voltaje en el mecanismo vasorelajante de este compuesto. Nuestros resultados son preliminares y actualmente el mecanismo de acción de azapurpureina está siendo estudiado.

Palabras claves: Annonaceae, azafluoreno, biodirigido, Organ Bath, vasorelajante.

Estrada O. et al. 2013. *Phytomedicine, 20,* 1 (resumen).

RETIRADO

BA-07

ESTUDIO FITOQUÍMICO Y ACTIVIDAD LEISHMANICIDA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LA CORTEZA DE *Esenbeckia litoralis* (Rutaceae)

FJ Marin S[1], GG Santafé P[1], OL Torres A[2]*

[1]*Departamento de Química-Universidad de Córdoba-gsantafep@gmail.com; fernismarin@hotmail.com*

[2]*Departamento de Regencia y Farmacia-Universidad de Córdoba* *omart2365@gmail.com*

La leishmaniasis constituye un grupo de enfermedades parasitarias, endémicas en 98 países, que afecta anualmente a 1,3 millones de personas y es la segunda infección parasitaria en el mundo con alrededor de 50.000 muertes anuales[1]. En Colombia, para el año 2015 se registraron 104 casos de leishmaniasis mucocutanea, 15 casos de leishmaniasis viceral y 7331 casos de leishmaniasis cutánea, siendo esta la forma clínica más prevalente en el país[2]. Cabe destacar que *Leishmania (V) panamensis* junto con *L. (V) braziliensis* son lasespecies de *Leishmania* más prevalentes en Colombia[3]. A pesar de la utilización de tratamientos a base de antimoniales pentavalentes (Estibogluconato de sodio y el antimoniato de N-metilglucamina), Mitelfosina y Anfotericina B[4], los casos de leishmaniasis se han ido incrementando considerablemente, demostrando ineficacia de estos medicamentos, trayendo como consecuencia la modificación del tratamiento en aumentos de la dosis y conllevando a trastornos clínicos como efectos adversos. Toda esta problemática sumada a los fenómenos de resistencia del parásito al medicamento y a la carencia de una vacuna contra esta enfermedad hace necesario la búsqueda de nuevas alternativas terapéuticas para solucionar este problema de salud pública[5].En esta investigación se realizó el estudio fitoquímico y la evaluación de la actividad leishmanicida de la especie *Esenbeckia litoralis* (Rutaceae) para obtener metabolitos secundarios mayoritarios con potencial biológico. Los extractos obtenidos se fraccionaron empleando técnicas cromatográficas y los compuestos se identificaron mediante el análisis de datos espectroscópicos: Infrarrojo, Resonancia Magnética Nuclear y Espectrometría de Masas; la evaluación de la actividad leishmanicida *in vitro* se determinó por citometría de flujo usando cepas de *Leishmania (V) panamensis* (UA140-pIR-eGFP) y la citotoxicidad se evaluó empleando el método enzimático MTT. Se aislaron e identificaron siete compuestos: Flindersiamina (1), 1-hidroxi-3-metoxi-*N*-metilacridona (2), Maculosidina (3), Kokusaginina (4), Maculina (5), Dictamina (6) y Gardenina B (7). El compuestos 2 y el subextracto en acetato de etilo de corteza mostraron una buena actividad frente a *Leishmania (V) panamensis* con un IC_{50} de 37.5 y 9.2 µg/ml respectivamente. El estudio muestra la presencia de metabolitos activos con potencial leishmanicida en estos extractos, lo que podría representar una alternativa terapéutica para el tratamiento de la enfermedad parasitaria conocida como leishmaniasis.

Palabrasclave: Rutaceae, *Esenbeckia litoralis*, actividad Leishmania.

[1] Alvar *et al.***2012**.*WHO Leishmaniasis Control Team.*7(5):e35671.

[2] Instituto Nacional de Salud, Boletín Epidemiológico 49 de la Leishmania en Colombia **2015**.

[3] Ovalle *et al.***2006**. *Biomedica*. 26(Suppl 1), 145-151.

[4] Pulido *et al.***2012**. *Acta Tropica*. *122*(1), 36– 45.

[5] World Health Organization (WHO). Technical report 949 (2010). Acceso: 8 de Octubre de 2015.

EFECTOS DE ALGUNOS METABOLITOS COMO MODULADORES DE LA VIRULENCIA DEL PATÓGENO *Klebsiella pneumonie*

BA-08

E Cadavid T[1*], F Echeverri L[2*]

[1]*Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia elicatoqf@gmail.com*
[2] *Instituto de Química-Grupo QOPN, Universidad de Antioquia*

La resistencia bacterial es actualmente uno de los principales problemas sanitarios, tanto por los costos sociales y económicos que supone, como por la alta tasa de morbilidad que involucra. Se ha manifestado especialmente en Colombia en microorganismos como *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumonie,*[1] por lo que el arsenal farmacológico para combatirlos se ha reducido notablemente. Esa resistencia y en general la virulencia, está mediada por un evento bioquímico llamado *Quorum Sensing* (QS), el cual consiste en una comunicación intercelular mediada por varias sustancias, entre ellas las acil homoserinlactonas (AHL), las cuales activan complejos proteicos que sincronizan la expresión genética de las bacterias y en consecuencia se incrementa la población bacteriana, los exopolisacáridos y la producción de biofilms, entre otros efectos.[3]

Es de especial importancia analizar productos naturales que puedan afectar la comunicación intercelular y la expresión de fenómenos de virulencia, pues permite colectar información para obtener nuevos medicamentos que regulen la resistencia bacteriana e incluso reciclar principios activos antibióticos que se han dejado de emplear por esta misma razón. En este trabajo hemos examinado el papel de algunos metabolitos sobre el mecanismo de QS a través de la medición de la promoción de la producción de biofilm en *K. pneumonie*, así como con la descripción de los cambios morfológicos que se presentan en la configuración de los biofilms y usando como biosensor la cepa *Chromobacterium violaceum* mutanteCV026. Un grupo especial lo constituyen varios esteroides, que tienen la capacidad de inducir de manera notable la producción de biofilm, evento intimamente ligado a la resistencia bacteriana.

Palabras clave:*Quorum sensing*, biofilms, *Klebsiella*, resistencia bacteriana.

[1]OMS. **2014**. *Antimicrobial Resistance Global Report on Surveillance*. 97-108.

[2]Davies D. **2003.***Nature Reviews*. 114-122.

[3]Harshad L *et al.***2014**. *International Journal of Biological Sciences*. 10 (5), 550-565.

BA-09

CYTOTOXIC EVALUATION OF BROWN SEAWEED *Egregia menziesii* EXTRACTS

AG Gutiérrez R[1*], R Méndez[2], R Tovar M[2], Arroyo H[3], C Juárez P[4], S Huerta[5], O, LE Aguilar R[6], T Olivares B[6], RC Zepeda[4]

[1]*Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas;*
[2]*Instituto de Ciencias Básicas.*
[3]*Instituto de Salud Pública;*
[4]*Centro de Investigaciones Biomédicas;*
[5]*Facultad de Estadística, Universidad Veracruzana.*
[6]*Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California.*
**anlly_grizett@hotmail.com*

Seaweeds are widely used as a source of food, fertilizer, and industrial compounds. They have several structural forms and biological activities. Specifically, brown algae are rich in chemical groups such as polysaccharides, phlorotannins and diterpenes. These compounds present immunomodulatory properties that have been associated, among others, with anti–tumorigenic effects, which have been repeatedly showed in certain seaweeds of the Lessoniaceae family. *Egregia menziesii* is a marine brown algae belonging to this family, it is mainly distributed in the North Pacific from Mexico and its biological activity has not been investigated. Therefore, the aim of this work was to evaluate the cytotoxic activity of *E.menziesii* extracts in both *in vitro* an *in vivo* experiments. Specimens of these algae were collected in Campo 5 Punta Banda, Baja California, México and hexane, chloroform, and methanol extracts were obtained by maceration. Cytotoxic activity of all extracts of *E. menziesii* were evaluated until 72 hours by 1) *Artemiasalina* brine shrimp lethality, 2) lymphocyte toxicity test, and 3) MTT proliferation assay in fibroblast and adipocyte cell lines. Our results show that hexane extract was the most toxic in all the experiments. Chloroform extract was almost as cytotoxic as hexane extract, but showed significant differences until 48 hours of treatment. Meanwhile, methanol extract was moderately toxic to all tested cellular types, where the viability percentage was over 70% for all of them. Here, we show the importance of the extraction method used to obtain chemical compounds, which will be used as possible therapy complements. In addition, we reported the cytotoxic activity of hexane and chloroform extracts of the seaweed *Egregia menziesii* that may be used as anti-tumorigenic therapy. In conclusion, these results give us the first approach to begin evaluating the effects of the Mexican brown algae *E.menziesii* as possible immunomodulatory.

BA-10

ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE *In vitro* DE LA FRACCIÓN POLIFENÓLICA EXTRAÍBLE DE SUBPRODUCTOS DE AGUACATE (*Persea americana* Mill), SEMILLA Y EPICARPIO

JS Basante V[1], S Cruz S[1], C Osorio R[2*], NH Hurtado G[1*]

[1] *Departamento de Química-Universidad de Nariño* *nhurtado@udenar.edu.co
[2] *Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia*

Los polifenoles son componentes ubicuos de plantas medicinales y nutricionales. Estos compuestos, no sólo actúan como antioxidantes, sino que también pueden ejercer actividades antimicrobianas en diferentes porciones del tracto digestivo[1]. Numerosos antecedentes sugieren que el consumo regular de frutos o bebidas ricas en polifenoles, podría ayudar a prevenir y atenuar el daño a la mucosa gástrica inducido por *H. pylori*[2]. En este trabajo se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo de los polifenoles de la semilla y epicarpio de una variedad de aguacate (*Persea americana* Mill) cultivada en Tumaco-Nariño. Se obtuvieron los extractos enriquecidos en polifenoles (ERP) por adsorción selectiva sobre Amberlita XAD-7 del extracto metanólico (EPC) y elución selectiva con metanol. Posteriormente mediante cromatografía en columna de exclusión por tamaño (Sephadex LH-20) se obtuvieron fracciones más simples que se analizaron en conjunto con los extractos por cromatografía líquida acoplada a un detector de arreglo de fotodiodos (HPLC-PAD) y cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas con interface electrospray (HPLC-MS/ESI). Los análisis realizados en la semilla y epicarpio del aguacate confirmaron tentativamente la presencia de los flavanoles (+)-catequina y (-)-epicatequina y diferentes oligómeros de procianidina tipo B, dímeros y trímeros, en ambos extractos. En el epicarpio se identificaron las antocianinas cianidina 3-*O*-glucosido y cianidina 3-*O*-rutinosido, y algunos glicósidos de flavonol derivados de quercetina. En la semilla se identificaron ácidos fenólicos como el ácido 3-*O*-cafeoílquinico y ácido 5-*O*-cafeoilquínico junto con un trímero de procianidina tipo A y galato de catequina/epicatequina. La cuantificación de fenoles totales mostró que el ERP contiene aproximadamente cuatro veces más polifenoles que el EPC, lo que demuestra la eficiencia del proceso de purificación mediante Amberlita XAD-7. El contenido fenólico del ERP de la semilla y el epicarpio fue similar, 485±7 y 449±8 mg equiv. Ac. gálico /g ERP respectivamente. El análisis de actividad antioxidante de los extractos y las diferentes fracciones obtenidas frente a los radicales ABTS y DPPH evidenció una relación directa del contenido fenólico total con la actividad antirradicalaria, obteniendo valores de 5.41 ± 0.07 mmol Trolox/ g para ERP de semilla y 5.10 ± 0.09 mmol Trolox/ g para el ERP de epicarpio en el ensayo ABTS; y con 106 g ERP de semilla/kg DPPH y 117 g ERP de epicarpio/kg DPPH para los valores EC_{50} en el ensayo DPPH. Con estos resultados se comprobó que los residuos de aguacate son una fuente promisoria de compuestos bioactivos de la familia de los polifenoles. Financiación Colciencias (Red RIFRUTBIO).

Palabras clave: *Persea Americana***,** polifenoles, aguacate, antioxidantes.

[1] Albano C *et al.***2015**. *Antioxidants*4(2), 269-280.

[2] Repo R y Encina C. **2008**. *Revista de la Sociedad Química del Perú* 74(2), 108-124.

ESTUDIO QSAR Y CRIBADO MOLECULAR DE TERPENOS Y TERPENOIDES CON ACTIVIDAD LEISHMANICIDA

BA-11

S Andrade O[1], KF Chacón V[1], BE Rivera C[2], LM Rodríguez V[2], B Nogueda T[1], GV Nevárez M[2], LE Sánchez T[1]

[1]*Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional*[*]*luviasanchez@hotmail.com*vnevare@uach.mx
[2]*Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua .Mexico*

Según la Organización Mundial de la Salud la leishmaniasis es una enfermedad que impacta en la salud pública mundial[1]. En México, la leishmaniasis cutánea es la forma endémica más importante de la enfermedad y se ha extendido a través de 17 estados[2]. Los fármacos tradicionalmente utilizados son de difícil acceso, de poco efecto y su administración conlleva severos efectos secundarios en los pacientes, por lo que actualmente, existe gran interés en la búsqueda de nuevos agentes leishmanicidas[3]. En el presente estudio se evaluó la actividad leishmanicida de 30 terpenos y terpenoides sobre promastigotes de la cepa de *Leishmania mexicana* (ATCC: MNYC/BZ/62/M379) por medio de la técnica colorimétrica azul de alamar. Los compuestos fueron estudiados por medio de técnicas *in silico* para el desarrollo de modelos predictivos de actividad, para la búsqueda de las propiedades moleculares y estructurales de importancia en la actividad leishmanicida y la búsqueda de posibles dianas biológicas. Todos los sistemas evaluados fueron construidos por medio del programa Spartan y Gaussian para el estudio de propiedades estructurales y moleculares. Los modelos Cuantitativos de Relación Estructura-Actividad (QSAR, por sus siglas en inglés) se construyeron por medio de algoritmos genéticos. El estudio de cribado molecular se llevó a cabo con el programa AutoDock y se seleccionaron dianas biológicas asociadas a la vía de síntesis del ergosterol. Los resultados demostraron que terpenoides como el timol y el carvacrol presentan alta actividad leishmanicida, con una IC_{50} de 13,9 y 19,8 µg/mL respectivamente. Otros terpenoides acíclicos resultaron ser de importancia como el geraniol y el citral. Los modelos QSAR exhiben a los grupos hidroxilos como grupos funcionales de importancia en la actividad biológica, mientras que la lipofilicidad, la carga total absoluta y la refractividad molar se mantienen como descriptores moleculares directamente relacionados con la actividad leishmanicida. Por otro lado los terpenos de cadena libre resultaron tener afinidad sobre la lanosterol 14-α-demethilasa (ERG11), la enzima que cataliza la reacción de lanosterol al 4,4 dimetil-ergosta-8,14,24(28)trienol, paso fundamental para la síntesis de ergosterol y que además ha sido blanco terapéutico de azoles en infecciones fúngicas.

Palabras clave: Aceite esencial, Leishmaniasis, Actividad leishmanicida..

[1]WHO 2014. Health topics.

[2]Ochoa-Diaz *et al.* 2012. *Vector Borne Zoonotic Dis*, 12, 78–80.

[3] Shukla *et al.* 2011.*Molecular and Cellular Biochemistry* , *352*(1-2), 261-270.

BA-12

SAPONINS AND FLAVONOIDS OF *Passiflora ligularis* AND EVALUATION OF ITS ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY

C Meneses M[*1], A Moreno[1], FA Ramos[1], L Castellanos[1], M Aragón[2], LF Ospina[2]

[1]*Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá,cmenesesm@unal.edu.co*
[2]*Departamento de Farmacia-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Colombia.*

Passiflora species have been extensively studied because of the large number of ethno-pharmacological, pharmacological, and chemical characterization informs. In Colombia, over 160 species of *Passiflora* have been reported, some of those are known for their uses as edible fruits and their ethnopharmacological uses. *Passiflora ligularis* (granadilla) has been used in poultices prepared from the leaves to treat topical inflammations[1]. Previous work showed that the aqueous extract of the leaves of *P. ligularis* has anti-inflammatory activity in *in vivo* models of inflammation. Also, chemical composition studies has shown mainly flavonoids and saponins, which could be responsible for the observed activity[2-4]. In this study, from the aqueous extract of *P. ligularis*, we isolated eight compounds: four flavonoids identified as quercetin-*3-O-β*-glucopyranoside, kaempferol-*3-O-β*-glucopyranoside, (-) catechin and chrysin, along with 4 lanostane-saponins termed as ligularosides A-D, reported for the first time in nature. The compounds and the aqueous extract were evaluated for their anti-inflammatory activity in the model ear edema in mice induced by TPA, showing that quercetin-*3-O-β*-glucopyranoside and ligularoside C are the compounds responsible for the activity detected in the crude extract. This work shows the interesting chemical diversity of the leaves of the species and its correlation with the observed crude extract for anti-inflammatory activity.[5] Financial support: Fondo Nal. de Financiamiento para la CT&I, Francisco José de Caldas, (0459–2013 RIFRUTBIO). The Ministerio de Ambiente y DesarrolloSostenible granted permission to collect samples and perform this research (Contrato Marco de Acceso a Recurso Genético y sus productos derivados N° 121)

Keywords: Flavonoids, saponins, TPA, anti-inflammatory activity, HSCCC

[1]Carvajal L *et al.***2014**. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*.

[2]Lopez, G. K. **2011**. *Estudio fitoquímico y evaluación de la actividad biológica de algunas especies de Passiflora*. (U. N. Colombia, Ed.) Bogotá, Colombia: Tesis de Maestría.

[3]Manrique, K. **2012**. Caracterización de Flavonoides C-glicosidados en el Extracto Acuoso de Hojas de *Passiflora ligularis (granadilla)*. (U. N. Colombia, Ed.) Bogotá, Colombia: Tesis de pregrado.

[4]Moreno, A. **2013**. Estudios químicos de saponinas presentes en el extracto acuoso de las hojas de *Passiflora ligularis* (granadilla*)*.(U. N. Colombia, Ed.) Bogotá: Tesis de pregrado.

BA-13

CUANTIFICACIÓN DE GALANTAMINA (GAL) EN HOJAS Y BULBOS DE *Caliphruria subedentata* (Amaryllidaceae) FERTILIZADA CON MACRO- Y MICRONUTRIENTES MEDIANTE LA TÉCNICA DE CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN (CLAR) Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CITOTÓXICA Y ENZIMÁTICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO TOTAL

M López [1*], N Galindez [1], F Cabezas [1], J Argoti [1], O Bermúdez [1], O Mosquera [2]**

[1] *Grupo de investigación en Química de Compuestos Bioactivos, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán-Colombia* *****
[2] *Grupo de Biotecnología- Productos Naturales (GB-PN), Escuela de Tecnología Química, Facultad de tecnología, Universidad Tecnológica de Pereira.* mary@unicauca.edu.co

La familia Amaryllidaceae incluye el género *Caliphruria*, el cual posee alcaloides del tipo Amaryllidoideo y se les atribuye actividad anticolinérgica, anticancerígena, antiviral, antioxidante, entre otras. *Caliphruria subedentata Baker, en* vía de extinción, se encuentra en el territorio suroccidental colombiano; ella sintetiza alcaloides como licorina, hemantamina, galantamina (Gal), entre otros metabolitos secundarios. En esta investigación se realizó la validación del método cromatográfico para cuantificar galantamina en extracto etanólico de hojas y bulbos, con proceso de fertilización bajo 3 ensayos: macronutrientes, micronutrientes y macro-micronutrientes, con un patrón comparativo al cual no se le practicado ninguna fertilización. La galantamina es utilizada para controlar enfermedades degenerativas como el Alzheimer, debido a su actividad inhibitoria de la acetilcolinesterasa, por lo tanto este compuesto es de gran importancia en el ámbito farmacológico a nivel mundial, ya que el Alzheimer es una enfermedad de alto impacto. *C. subedentata* se considera en términos de bioprospección una fuente natural potencial de galantamina. Con los procesos de fertilización realizados a plantas de *C. subedentata* se encontró que el ensayo con micronutrientes tiene un efecto de alto impacto porque las muestras aumentan considerablemente su concentración frente al testigo triplicando su valor, lo cual genera que las respuestas en las pruebas de actividad citotóxica y enzimática cumplan el mismo patrón, encontrándose excelentes resultados en EET raíces (101,4 y 2,23µg/mL), medios en EET de hojas (187,1y 19,12 µg/mL) y aceptables en muestras de EET bulbos (364 y 17,59 µg/mL).

EFECTOS BIOQUÍMICOS Y ESTRUCTURALES DE 1,8-CINEOL EN TOMATE

BT-01

LA González L[1], W Quiñones F[1], F Torres[1], F Echeverri L[1*].

[1]*Grupo Química Orgánica de Productos Naturales, Instituto de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia* [*]feche@une.net.co

Una de las más amplias aplicaciones de los aceites esenciales es la posibilidad de emplearlos como fungicidas e insecticidas en la protección de cultivos[1]; además de la dificultad para su aplicación debido a la alta volatilidad y baja solubilidad en agua, se plantea la factibilidad de que también puedan alterar las propiedades organolépticas de las cosechas, incorporándolos como tales o biotransformandolos en compuestos nuevos[2]. En este trabajo fue examinada la respuesta de frutos de tomate (*Solanum lycopersicum*) a una atmósfera de vapores de 1,8-cineol, a condiciones de temperatura, humedad e iluminación controlada, por 120 horas. Como consecuencia se aisló un metabolito exógeno, cuya estructura fue elucidada por RMN 1D y 2D, así como por EM. Además se detectaron cambios en la maduración de los frutos y se modificaron las concentraciones de algunos metabolitos secundarios fenólicos de los tomates. Lo anterior implica que el uso de aceites esenciales en cosechas supone una alta probabilidad de biotransformación y eventualmente acumulación de ellos, como tales o como productos nuevos, que no solo podrían cambiar su perfil organoléptico, sino también sus propiedades nutritivas y nutracéuticas.

Palabras clave: 1,8-cineol, tomate, biotransformación, maduración.

[1]Isman MB. **2000**. *Crop Port. 19*, 603-608.

[2]Liu L *et al.***2015**. Mol Plant. *8*, 28-39.

EQ-02

OVERPRODUCTION OF BACTERIAL METABOLITES TO CONTROL AVOCADO PATHOGENS

SD Granada G[1*], JC Bedoya P[2], K Scherlach[3], C Hertweck[3]

[1]*Corporación para Investigaciones Biológicas – CIB.* **davidgranada888@gmail.com*
[2]*Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.*
[3]*Leibniz Institute for Natural Product Research and Infection Biology (HKI). Jena, Germany.*

Colletotrichum spp. and *Phytophthora cinnamomi* can cause severe economic losses in avocado production either in postharvest and crop stages, respectively. The classical approach to control *Colletotrichum* spp. infections relies on the imidazole antifungal Prochloraz, which is toxic for humans. On the other hand, *P. cinnamomi* is ineffectively controlled using phosphonate compounds due to the observation of the disease´s symptoms within a few months after applications. Therefore, world avocado agroindustry is demanding for new alternatives to cope with this pathogens. The main objective of this study was to assess the production and inhibitory activity of secondary metabolites from the well-known biocontrol bacteria *Serratia marcescens* against avocado pathogens. A bioguided methodology was used to isolate bioactive molecules. Minimal inhibitory concentration (MIC) of the compounds was tested to select the most active ones. In order to overproduce this molecules and increment the overall activity of the crude extract a minimal medium standardization was performed. One factor at a time approach was carried out for carbon and nitrogen source selection, as well as appropriate concentrations of both nutrients. A Plackett-Burman (PB) design was performed for the selection of the most influencing factors in the fermentation among nine variables. Prodigiosin, serratamolide and haterumalide NA were isolated from the crude extract and structurally elucidated using NMR spectroscopy. A HPLC quantification method for haterumalide NA was developed. MICs for haterumalide NA were 5 and < 0.16 µg.mL^{-1} against *Colletotrichum gloeosporioides* and *P. cinnamomi*, respectively; while prodigiosin (6.25 and 6.25 µg.mL^{-1}) and serratamolide (80 and 80 µg.mL^{-1}) were less active. Maltose and yeast extract showed lower MICs for the crude extract and higher haterumalide NA production. PB experiments revealed maltose percentage, pH and Mg^{2+} as the most influencing factors for haterumalide NA production ($p<0.05$), which increased 16.7 fold compared with the basic minimal medium composition. Results imply that haterumalide NA is a promising active compound for the control of avocado diseases and a good candidate to become a commercially available product due to its high production and strong antioomycete activity.

Keywords: haterumalide, *Phytophthora cinnamomi*, Plackett-Burman, avocado.

Ting *et al.***2009**. *Process Biochemistry* 44(10), 1158-1163.

Massart *et al.***2015**. *Biological Control* 89, 98-108.

Ramírez *et al.***2015**. *Agronomía Colombiana* 33, 58-63.

EQ-03

CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE HOJAS DE *Espeletia grandiflora* ASOCIADOS A HERBIVORÍA POR LA POLILLA *Oidaematophorus espeletiae* EN EL PNN CHINGAZA

V Díaz R[1*]

[1]*Programa de Biología Ambiental Universidad Jorge Tadeo Lozano sede Bogotá*
[*] *vanesa.diazr@utadeo.edu.co*

Los páramos son ecosistemas tropicales de alta montaña con un alto nivel de endemismo e importantes por los servicios ambientales que proveen. Los frailejones del género *Espeletia* son muy representativos de este ecosistema y juegan un papel importante en procesos de retención de agua. *Espeletia grandiflora* es consumida por diversos insectos, pero es la larva de la polilla *Oidaematophorus espeletiae* quien ejerce mayor impacto sobre la misma. Con el objetivo de evaluar si existen cambios cualitativos en la química de hojas del frailejón *E. grandiflora* asociados a herbivoría por *O. espeletiae* en el PNN Chingaza, se recolectaron hojas de diferentes edades, provenientes de plantas sanas y de plantas con evidencias de herbivoría, así como resinas y larvas presentes en las plantas. A partir de perfiles cromatográficos de los extractos crudos de *E. grandiflora,O. espeletiae,* larvas y resinas y posteriores análisis espectroscópicos de resonancia magnética nuclear protónica (H^1) y de carbono (C^{13}), se confirmó la presencia de ácidos kaurénicos y el ácido grandiflorénico, compuestos que se han reportado en otras especies del género. El análisis cromatográfico reveló diferencias cualitativas en la presencia de estos compuestos entre plantas sanas y plantas afectadas por herbivoría. Las resinas presentaron una alta cantidad de ácido grandiflorénico y es posible que este compuesto pueda constituirse como una defensa contra la herbivoría. La evidencia experimental sugiere que la larva de *O. espeletiae* incorpora ácidos kaurénicos. Dado que se detectó un aumento de ácido grandiflorénico en plantas afectadas por herbivoría, se sugiere que la planta puede presentar un mecanismo de inducción como eventual defensa química ante el impacto de *O. espeletiae*.

Palabras clave: *Espeletia grandiflora, Oidaematophorus espeletiae*, páramos, Ecología química.

FC-01

AISLAMIENTO Y ELUCIDACIÓN DE DOS COMPUESTOS NUEVOS DEL LIQUEN *Everniopsis trulla*, FORMULACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UNA CREMA PROTECTORA SOLAR A BASE DE NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANO Y ÁCIDO USNÍCO AISLADO DEL LIQUEN

ON Castro M[a]

[a]Av. Universitaria 1801, San Miguel, Lima-Perú, ocastrom@pucp.pe

Los líquenes son organismos obtenidos a partir de la simbiosis de hongos y algas, y comprenden aproximadamente 17000 especies. *Everniopsis trulla* (Ach.) Nyl. es un líquen fruticoso, verde amarillo claro, ramificado, y que crece entre rocas. En este trabajo se han identificado dos nuevos compuestos a partir de extractos de este líquen. Para ello se hizo una extracción con etanol, el final se concentró al RE y se fraccionó por solubilidad con diferentes solventes aumentando la polaridad (cloroformo, acetona, metanol). A partir de la fracción clorofórmica se aisló el ácido usnico, la atranorina y dos compuestos nuevos, compuesto A ($C_{19}H_{18}O_7$) y compuesto B ($C_{19}H_{16}O_6$). La dilucidación de la estructura química de estos compuestos se hizo con base en los datos espectroscópicos de UV-VIS, IR, RMN ^{1}H, RMN ^{13}C y DEPT y difracción de rayos X. Finalmente se ha obtenido quitosano a partir de un residuo orgánico del crustáceo marino *Prosthetics gigas* (pluma de petrel), posteriormente [illegible] diferentes concentraciones de nanopartículas de ácido usnico (AUC), quitosano [illegible] (AUC-QS). Las nanopartículas fueron caracterizadas por análisis de microscopía de barrido [illegible] (AUC-QS) y formulación [illegible] cremas: base, base con quitosano, base con AUC y base con AUC-QS. Luego se procedió a caracterizarlas determinando su factor de protección solar empleando una lámpara de mercurio y análisis de [illegible] también se caracterizó por análisis sensorial, análisis fisicoquímico (pH, densidad, humedad, cenizas, extensibilidad, etc.), (índice de peróxidos, de acidez, etc.) y análisis microbiológico. Se realizaron dos pruebas farmacológicas preliminares, la determinación de la actividad antiinflamatoria de la crema, con el modelo de edema auricular y la determinación de la actividad cicatrizante de la crema (nanopartículas de AUC-QS 0.1%), en el cual se utilizó como material biológico las ratas albinas de cepa Holtzman del bioterio del Instituto Nacional de Salud del Ministerio de Salud del Perú, luego se indujo las heridas y se empleó el método de escisión. Luego se realizó la aplicación tópica de los vehículos [illegible] hasta por 15 días y se midieron los cambios respectivos. Se comprobó el efecto antiinflamatorio de las cremas a base de nanopartículas de AUC 0.1%, por vía tópica en la oreja derecha del ratón con una inhibición [illegible] produjo una aceleración de la cicatrización total de las heridas a los 12 días el cual es 5 a 10 días antes de otros cicatrizantes comerciales.

Palabras clave: Nanotecnología, Crema fotoprotectora, *Everniopsis trulla*, Antiinflamatorio.

Espinosa A. *et al.* 2005. *Rev. Peru. Biol.* 12(2): 343-350.

Ramírez A., Cano A. 2005. *Rev. Peru. Biol.* 12(2): 305-308.

Hunek S. S., Yoshimura 1996. *Identification of lichen substances*. Berlin, Springer-Verlag GmbH.

Soares A. *et al.* 2003. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*. 13(4): 242-249.

Carabajal M. *et al.* 2015. *Biochemical Engineering Journal*, 94: 25-33.

Corrales M. *et al.* 2007. *Revista Colombiana de Química*. 36(2): 163-174.

Simionova M. *et al.* 2014. *Advanced Biomedical Research*. 3:96. http://dx.doi.org/10.4103/2277-9175.129086

Pimentel C. *et al.* 2007. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*. 43(3): 351-358.

RETIRADO

FF-03

UN NUEVO ALCALOIDE APORFÍNICO AISLADO DE *Ocotea discolor* (Lauraceae)

LT Albarracin[1*], MC Ávila[1], OJ Patiño[1], LE Cuca S[1]

[1]*Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Grupo de investigación en Productos Naturales Vegetales.* * ltalbarracinm@unal.edu.co

Las plantas han sido utilizadas como fuente de alimento, materias primas de textiles, insumos para construcción, como sustancias útiles a nivel terapéutico y agrícola[1] La Familia *Lauraceae*, es una importante fuente de metabolitos secundarios bioactivos entre los que se destacan alcaloides, terpenos, lignanos y flavonoides[2]. A pesar de que son muchas las investigaciones que se han realizado en especies de esta familia, existen muchas otras de las que se conoce muy poco. El presente trabajo contribuye con las investigaciones fitoquímicas realizadas en este género, en particular sobre la especie *Ocotea discolor*.

La metodología comprendió el aislamiento e identificación de 5 alcaloides de tipo aporfínico presentes en la madera de O. discolor, Para el estudio fitoquímico se tomaron 30 g del extracto etanólico de madera de la especie previamente obtenido por percolación a partir de 1160 g de material vegetal. El extracto fue fraccionado por cromatografía flash, empleando como fase móvil AcOIsp:MeOH:H_2 O (91:1:8) en polaridad creciente hasta llegar a 100% agua, obteniéndose 29 fracciones, las cuales fueron reunidas en 21 de acuerdo al perfil en cromatografía en capa delgada. Las fracciones de la 5 a 12, fueron cada una sometidas a procesos de purificación por diferentes técnicas cromatográficas (cromatografía en columna, cromatografía flash, y cromatografía en capa preparativa) en diferentes sistemas de elución y utilizando como reveladores vapores de yodo, luz UV, y vainillina/H3PO4. Del proceso de purificación se aislaron 5 compuestos, por comparación de los datos espectroscopicos con los datos de literatura.

Los compuestos identificados corresponden a alcaloides aporfínicos denominados ocoxilonina, ocoteína, dicentrina y 1,2-metilenedioxi-3,10,11-trimetoxiaporfina, de los cuales ya se encuentra reportados en otras especies, por otro lado la N-acetilocoteína, también aislada en este trabajo, es un compuesto nuevo no reportado anteriormente en ninguna especie.

Palabras clave:*Ocotea discolor*, alcaloides aporfinicos

[1] Hostettman, K., Marston, A**2002**. *Phytochemistry Review.* , 1, 275-285.

[2]Coy. E. D; Cuca, L. E. **2008**. *Biochem & Syst Ecol.* 36, 674-677

[3] Barrera, D. **2011**. *Estudio fitoquímica de compuestos fijos y aceite esencial de hojas de la especie Rhodostemonodaphe* sp.Universidad Nacional de Colombia.. Tesis Doctoral.1-2.

[4] Garcéz, F. R. *et al.***2011**. *Planta Medica* 77, 383-387.

FF-04

VARIABILITY OF ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF *Azorella spinosa*COLLECTED IN MAULE REGION, CHILE

AP Jara B[1*], MI Gutiérrez C[1], A San Martín B[2], ME Cazar R[3]

[1]*Laboratory of Organic Synthesis, Institute of Chemistry of Natural Resources, University of Talca, Talca, Chile* [*]*adrianajarabermeo@gmail.com*
[2]*Department of Chemistry, Faculty of Sciences, University of Chile, Chile*
[3]*Laboratory of Biotechnology, Faculty of Chemical Sciences, University of Cuenca, Cuenca, Ecuador*

Azorella spinosa is a species belonging to the genus *Azorella* ofthe Apiaceae Family; it is widely distributed in the Andean-Patagonian, in Chile and Argentine. It is a potential source of bioactive compounds with various diterpenoids structures of type azorellane, yaretane and mulinane, exhibiting a wide range of biological activities as antibacterial and antihyperglycemic agents, for example tea extracts are commonly used in traditional medicine as gastric stimulants, diuretic and analgesics[1-3].The essential oils of a genus of *Azorella* have been reported as promising to control insects pest and dermatophyte-related infections[4]. The aim of this study was analize the essential oil of *Azorella spinosa*. The plant material was collected in 2014- 2015 in 3 seasons (spring, summer and fall) in the Maule Region, Chile. Essential oil from the leaves of the plant was obtained by hydro-distillation using Clevenger apparatus and their volatiles were analyzed by GC/MS. Mass spectra were obtained on an Agilent Technologies 6890N coupled directly to Detector Agilent Technologies 5973 inert Mass Selective fitted with a fused DB-5 MS capillary and by using helium as a carrier gas. Samples were analyzed at oven temperature programmed. The analysis revealed 25 compounds and there are a variety of monoterpenes, sesquiterpenes, terpenic alcohols, ketones, and aldehydes, in different proportions. The major compounds were tricyclene (17 %), sabinene (11,5%), limonene (12,3%), gurjenene (8,5%), and viridiflorenen (4,8%). This is the first study of the composition of the essential oil obtained from the leaves of *Azorella spinosa*. Acknowledgments: This research was supported by CONICYT scholarship student number 63130234, and FONDECYTnumber 1120199

Palabras clave: *Azorella spinosa*, essential oil, GC-MS, Apiaceae.

[1] Wickens. G. E. **1995***Economic Botany*, 4, 207-212

[2]Muñoz *et al.***2001***Plantas medicinales en Chile: Química y Farmacología, Editorial Universitaria*

[3]Fuentes *et al.***2005***Phytotherapy Research* 19, 713-716

[4]Lopez *et al.***2012.** *Chemistry & biodiversity* 9, 1452-1464.

FF-05

IDENTIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DE DOS QUITONES DEL CARIBE CORDOBÉS POR CROMATOGRAFÍA DE GASES ACOPLADA A ESPECTROMETRÍA DE MASAS

GG Santafé P[1*], OJ Pastrana F[1], OL Torres A[1]

[1]*Grupo de Química de los Productos Naturales-Departamento de Química-Universidad Córdoba-Colombia.* [*] *gsantafe@correo.unicordoba.edu.co*

Los poliplacóforos o quitones incluyen más de 900 especies existentes en todo el mundo, en su mayoría viven en aguas poco profundas y generalmente sobre sustratos rocosos. En la costa Caribe colombiana se ha registrado y documentado la presencia de 22 especies de quitones[1], sin embargo no se han reportado estudios químicos acerca de estos organismos. En el presente trabajo se realizó la identificación de los ácidos grasos (AG) de los quitones *Achantopleuragranulata* y *Chitonmarmoratus*, recolectados en la Bahía del Porvenir en el Departamento de Córdoba, con técnicas combinadas de Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas (CG-EM). El material de estudio fue recolectado, cortado y sometido a extracción con metanol los extractos se sometieron a partición con diclorometano para obtener la fracción de lípidos totales. Esta fracción fue sometida a cromatografía en columna con sistema de elución bencina:acetato 7:3, obteniéndose la fracción de ácidos grasos[2], la cual fue esterificada y posteriormente analizada por CG-EM[3]. El análisis de los espectros de masas de los compuestos permitió la identificación de 19 ácidos grasos en *C. marmoratus*, mientras que para *A. granulata* se identificaron 12 ácidos. El análisis estructural de los compuestos identificados mostró que ambos quitones presentan características similares en cuanto a la estructura de los ácidos grasos, con porcentajes mayores al 80% en la producción de AG no ramificados sobre los ramificados, asimismo se observaron porcentajes superiores al 70% en la producción de AG de cadena par sobre los de cadena impar; sin embargo, no se observó una clara similitud en la producción de AG con cadenas menores a 20 unidades, las cuales prevalecieron sobre las de cadena larga (> 20 C), con porcentajes de 65% para *C. marmoratus* y 100% para *A. granulata*. En cuanto a la producción de AG insaturados, de amplia importancia para el tratamiento de enfermedades degenerativas, se observaron porcentajes bajos, para ambos organismos.

Palabras clave: Ácidos grasos, Cromatografía de gases, Espectrometría de masas, Quitones.

[1]Gracia *et al.***2011**. *Boletín de Investigaciones Marítimas y Costeras 40(2)*, 425-430.

[2]Santafe G. **2009**. *Biotecnología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial 7(2)*, 55-62.

[3]Pastrana *et al.***2016**. *Actualidades Biológicas 38(104)*, 15-22.

FF-06

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ACEITES ESENCIALES DE ESPECIES DE *Aniba* (Lauraceae) ENCONTRADAS EN COLOMBIA

WA Delgado[1*] LE Cuca S[1]

[1]*Laboratorio de Productos Naturales Vegetales, Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá.* [*] wadelgadoa@unal.edu.co*

Con el propósito de conocer la diversidad química presente en los aceites esenciales obtenidos de especies del género *Aniba* se obtuvieron los aceites esenciales de hojas de tres especies pertenecientes a este género: *A. puchury-minor, A. robusta* y *A. coto,* que fueron colectados en diferentes regiones de la geografía colombiana. Los aceites obtenidos fueron caracterizados en cuanto a su composición química relativa mediante cromatografía de gases de alta resolución acoplada a espectrometría de masas. En los aceites se determinaron 65 compuestos que incluyen 7 monoterpenos, 38 sesquiterpenos 30 sesquiterpenoides y 4 ésteres derivados de ácido benzóico. En los 6 aceites esenciales de *A. robusta* y los 2 de *A. coto* se detectaron como compuestos mayoritarios ésteres de derivados de ácido benzóico. En ninguno de los 5 aceites de *A puchury-minor* se detectaron compuestos aromáticos provenientes de ácido shiquímico, y solo se detectaron sesquiterpenos (□-elemeno, □-cariofileno, □ y □-selineno) y sesquiterpenoides (nerolidol, óxido de cariofileno, □-eudesmol) como los compuestos mayoritarios. Para *A. puchrury-minor* los análisis estadísticos mostraron que hay variación en los aceites obtenidos de individuos de una misma población, así como entre individuos de poblaciones distantes; estas variaciones son mayores que las obtenidas en aceites obtenidos del mismo individuo pero en épocas diferentes. En el caso de *A. robusta* y *A. coto*, la variación en la composición de los aceites obtenidos de diferentes individuos de la misma población, mismos individuos y épocas diferentes y de poblaciones diferentes es mayor que la observada para *A. puchury minor*. Los resultados para *A. puchury-minor*contrastan con lo encontrado en otros estudios, en los cuales detectaron compuestos aromáticos[1].

Palabras clave: *Lauraceae***,** *Aniba robusta, Aniba puchury-minor, Aniba coto*, aceites esenciales, índices de similaridad

[1]Taveira FSN *et al.***2003**. *J. of Essential oil Bearning Plants.* 6: 27-30.

FF-07

CHEMICAL STUDY ON POLAR EXTRACT OF BADEA (*Passiflora quadrangularis*) AND EVALUATION OF ITS ANTI-INFLAMATORY ACTIVITY

NF Urrego M[1], LF Ospina G[1], L Castellanos H[2***], DM Aragón[1], GM Costa[2*], FA Ramos[2]**

[1]*Departamento de Farmacia-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá* [2]*Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá* **gmcosta@unal.edu.co*

Passiflora quadrangularis, known as badea, is cultivated at Colombian low lands, and its edible fruits are used for local consumption in juices.[1] On the other hand, species of *Passiflora* genus are well known by their anxiolytic and anti-inflammatory extracts. In this sense, the aim of this work was to isolate and identify the major compounds from aqueous extracts of *P. quadrangularis* Linn leaves and to evaluate antiinflammatory activity of the extract, fractions and compounds. The isolation of the main compounds was conducted by high-speed countercurrent chromatography (HSCCC), Column chromatography and preparative HPLC-DAD-ELSD. Structural elucidation was made by spectroscopic methodologies (NMR and MS spectrometry) and allowed to identify seven cycloartane saponins (**1**-**7**), including 3 news, along with one known flavonoid identified as vitexin-2''-*O*-xyloside (**8**). Antiinflammatory activity was evaluated using multiple topical application of TPA in induced ear edema model. The saponin **1** and flavonoids fraction showed an antiinflammatory activity similar to these showed by dexamethasone, positive control used in this assay. Myeloperoxidase activity and nitric oxide mediator production in the ear exudates were evaluated, the results showed that inhibition of myeloperoxidase activity by saponin **1** and flavonoids fraction is greater than these caused by dexamethasone. Flavonoids fraction showed inhibition activity in the production of nitric oxide. This results are in agreement to those reported for other *Passiflora* species extracts using different models[2]. These results indicates great potential for aqueous polar extract badea leaves as antiinflammatory. This work was financed by grants from Colciencias (Contract No. 0459 – 2013) and Universidad Nacional de Colombia. The Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible granted permission to collect samples and perform this research (Resolución 0255 del 12 de marzo de 2014 de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y Contrato Marco de Acceso a Recurso Genético y sus productos derivados N° 121 entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Universidad Nacional de Colombia). Authors also thank organizations OCATI S.A. y CEPASS, and Professor Julien Wist from Universidad del Valle.

Keywords:*Passiflora quandrangularis*, saponin, flavonoid, anti-inflammatory activity

[1] Ocampo Pérez J *et al.***2007**, *Biota Colombiana*. 8.

[2] Benincá JP*et al.***2007**, *Food Chemistry*. 104, 1097–1105.

FF-08

IDENTIFICACIÓN DE LAS BETALAÍNAS DEL FRUTO DEL CACTUS (*Opuntia dillenii* (Ker Gawl) Haw), ESTABILIDAD Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS

OC Betancourt R[1], MJ Cejudo B[2], FJ Heredia M[2*], NH Hurtado G[1*]

[1] *Departamento de Química-Universidad de Nariño* *nhurtado@udenar.edu.co
[2] *Lab. Color y calidad de alimentos-Universidad de Sevilla-España* *heredia@us.es

Las betalaínas son pigmentos nitrogenados, solubles en agua y con reconocida actividad biológica. Existen dos grupos estructurales: las betacianinas (rojo-violeta) y las betaxantinas (amarillo-naranja). En Colombia existe una gran variedad de cactus con frutos que contienen betalaínas, de los que existen muy pocos estudios. En esta investigación se describe el aislamiento, cuantificación e identificación de las betalaínas del fruto de *Opuntia dillenii*(Ker Gawl.) Haw colectado en el municipio de Chachagüi-Nariño, y el estudio de la estabilidad y capacidad antioxidante de los extractos frente a radicales libres sintéticos.

Se obtuvieron muestras enriquecidas en betalaínas por adsorción selectiva de la fracción metanólica sobre un soporte C_{18} así: extracto purificado (libre de hidrocoloides y proteínas, EP), extracto crudo (EC), fracción enriquecida en betacianinas (BC) y fracción enriquecida en betaxantinas (BX). Estos extractos se analizaron por cromatografía líquida acoplada a un detector de arreglo de diodos (LC-DAD) y cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas (LC/MS-ESI). Los análisis realizados al fruto confirmaron la presencia de betanidina-5-O-β-glucósido (betanina) e isobetanina como compuestos mayoritarios, además de los compuestos descarboxibetanina y descarboxi-isobetanina, 5”-O-E-sinapoil-2’-O-apiosil filocactina, 2’-O-Apiosil-4-O-malonil-betanina, sinapoil-gofrenina, sinapoil-isogofrenina, betaxantin-tirosina, betaxantin-triptofano, betaxantin-prolina, isoramnetina-3-glucorónido y quercetina-3-O-glucosido. El contenido de fenoles totales (311.61 mgAG/100g fruto) fue mayor al encontrado en otros frutos de cactáceas., *Opuntia ficus indica* (L) Mill (89.2 mg AG/100g fruto fresco)[1], *Cv Reyna* (72.3 mg AG/100g fruto)[1] y *Opuntia ficus indica* (52 mg AG/100g fruto)[2]. El fruto contiene una concentración de betalaínas totales de 24,18 mg/100g fruto (16,63 ± 0,196 mg de betacianinas/100g fruto y 7,55±0,035 mg de betaxantinas/100g fruto). La actividad de los extractos frente al radical ABTS coincide con el contenido fenólico de los extractos (EC > EP > BC > BX), sin embargo, el estudio de la reacción en el tiempo frente al radical DPPH estableció que el más activo es la fracción rica en betacianinas (BC), con un EC_{50} de 1436 g/Kg DPPH. Finalmente, el estudio de la estabilidad de soluciones acuosas de EC mostró que el pH y la luz afectan significativamente el contenido de betalaínas, la solución es más estable a pH 5.0 (similar al resultado obtenido por Cejudo-Bastante et al[3]) y en ausencia de luz ($t_{1/2}$: 96,3 días). Estos resultados muestran al fruto de *Opuntia dillenii* como una fuente promisoria de compuestos bioactivos.

Palabras clave: *Opuntia dillenii***,** Betalaínas, Antioxidantes, Estabilidad

[1] Albano C *et al.***2015**. *Antioxidants 4(2)*, 269-280.

[2] Repo R y Encina C. **2008**. *Revista de la Sociedad Química del Perú 74(2)*, 108-124.

[3] Cejudo-Bastante *et al.***2015**. *Food Research International* 71, 91-99.

MB-03

ANÁLISIS DE LA HUELLA METABOLÓMICA DE *Castilleja tenuiflora* Benth. EN 3 POBLACIONES DIFERENTES

LD Arango D[1]*, J Villanueva-Sánchez, K Bermúdez-Torres,G Trejo T[2]

[1, 2] *Departamento de Biotecnología Vegetal-Centro de Desarrollo De Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional CeProBi-IPN* *larangod1300@alumno.ipn.mx; *gttapia@ipn.mx

Castilleja tenuiflora Benth. es una planta hemiparásita, perteneciente a la familia de las Orobanchaceae. Tradicionalmente se ha utilizado en México para tratar desórdenes gastrointestinales, inflamación y enfermedades respiratorias. Algunas de las actividades farmacológicas, se deben a que acumula iridoides glicosidados, flavonoides, feniletanoides y lignanos. *C. tenuiflora* se distribuye a lo largo del territorio mexicano, estas plantas se encuentran influenciadas por diferentes factores ambientales propios de cada población. Puesto que por medio del metabolismo secundario las plantas interaccionan con el medio que las rodea, los factores ambientales afectan su perfil químico. La determinación de los metabolitos secundarios puede realizarse utilizando diferentes enfoques, entre ellos la huella metabolómica (HM) la cual se emplea con fines de clasificación y diferenciación entre muestras, se complementa con métodos de análisis multivariado los cuales permiten visualizar y clasificar muestras como el análisis de clúster jerárquico (ACG) y análisis discriminante (AD). El objetivo de este trabajo fue determinar la variación del perfil químico en 3 poblaciones diferentes de *C. tenuiflora*. Para esto se recolectaron 10 plantas en floración por población en 3 poblaciones diferentes: Juchitepec (J), Parque Nacional Izta-Popo (P) y Nevado de Toluca (N). Las muestras se secaron y se separó la parte aérea (H) de la raíz (R). Se realizaron extracciones metanólicas usando sonicación, los extractos se concentraron y liofilizaron. Se realizó cromatografía en capa fina para determinar la HM, ACG para clasificar las muestras y un AD para determinar los compuestos responsables de la variación. La HM de extractos metanólicos *C. tenuiflora* estuvo compuesta un total de 19 bandas, siendo N con el mayor número de bandas (18), seguido de J (17) y P (13). El ACG clasificó las muestras en 7 clústeres a una distancia de 15, en el clúster 1 se encuentran los extractos de R de J, en el clúster 2 los extractos de PA de P, en el clúster 3 los extractos de PA de las poblaciones N y J, es decir que estos extractos tienen una HM similar entre ellos pero que difieren de la HM que presentan los extractos metanólicos de R de N (Clústeres 5, 6 y 7) y P (Clúster 4). De acuerdo al AD, 9 compuestos fueron los responsables de la variación de la HM entre las poblaciones. En conclusión, los diferentes factores ambientales influyeron en el perfil químico de las diferentes poblaciones de *C. tenuiflora*, siendo J y N similares entre ellas.

Palabras clave: *Castilleja tenuiflora*, huella metabolómica, análisis multivariado, perfil químico.

MB-04

MARINE BACTERIA FROM THE COLOMBIAN CARIBBEAN SEA AS A SOURCE OF COMPOUNDS FOR THE CONTROL OF PHYTOPATOGENS

LA Betancur J[1,2*], SJ Naranjo G[1,3], D Vinchira[1], D Vergara[1], N Moreno S[1],LA Maldonado M[4], ZR Suarez M[5], A Acosta[6], L Castellanos H[1], FA Ramos R[1]**

[1] *Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. [**]faramosrj@unal.edu.co*
[2]*Universidad de Caldas. Departamento de Química. [*]labetancurj@unal.edu.co*
[3]*Universidad Politécnica del Ejército. Quito-Ecuador*
[4]*Universidad Autónoma Metropolitana. México*
[5]*Investigación y Desarrollo. Empresa Colombiana de Productos Veterinarios VECOL S.A.*
[6] *Universidad de La Sabana. Facultad de Ingeniería.*

Marine microorganisms represent a sustainable and continuous source of biologically active compounds, in which the Actinomycetes are one of the main areas of research in marine natural products. Currently, the selection of strains for the isolation of bioactive compounds is proposed as a strategy to be combined phylogenetic data derived from 16S rRNA sequences, bioactivity data and dereplication, which coupled with multivariate analysis has shown to be effective in drug discovery programs from microorganisms[1-3]. In this study, the biological and chemical dereplication of bacterial isolates obtained from samples of the Colombian Caribbean was performed. To start the process of chemical dereplication of secondary metabolites present in the ethyl acetate extracts of the isolation strain, analytical techniques as HPLC-MS were used. The preprocessing of the data was performed in MZmine 2.0 and subsequently analyzed using the statistical package SIMCA-P 13.0 V (Umetrics, Umea, Sweden). The metabolomic analysis was performed by HCA (hierarchical component analysis), PCA (principal component analysis) and multivariate analysis model supervised OPLS-DA (Orthogonal Partial Least Squares-Discriminant Analysis), including activity data used against pathogens. The partial sequencing of the 16S rRNA gene of the isolates, indicates they belonged to Phylum Actinobacteria (*Streptomyces*, *Micromonospora*, and *Gordonia* genus*)* and Firmicutes (*Paenibacillus* and *Bacillus* genus). In addition, with the bacterial extracts a bioassay antimicrobial activity and inhibition Quorum sensing were performed. The data obtained from the metabolomic analysis, phylogenetic sequencing and biological activity, have been integrated to prioritize the selection of isolates to follow-up chemical isolation and structure identification work. The Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible granted permission to collect samples and perform this research (Contrato de acceso a recurso genético No 121).

Keywords: Actinobacteria, Dereplication, Bioactivity, Quorum sensing

[1] Abdelmohsen U, *et al.***2014**. *Natural Product Reports.* 31, 381–399.

[2] Cheng C, *et al.***2015**. *PloS one.* 10(9), e0138528.

[3] Macintyre L, *et al.***2014**. *Mar Drugs.* 12, 3416–3448.

MB-05

LC-MS/MS PROFILING OF THE INTERMEDIARIES OF *De Novo* PYRIMIDINE BIOSYNTHESIS IN LEAVES OF *Solanum lycopersicum* PLANTS

P Galeano G[1,3*], L Gómez C[1], M Garavito[2], B Zimmerman[2], C Carazzone[1]

[1]*Laboratorio de Fitoquímica y Etnofarmacia (LAFAIET), Departamento de Química, Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.* [*]*pl.galeano10@uniandes.edu.co*
[2] *Bioquímica y Biología Molecular de Parásitos (BBMP), Universidad de los Andes.Bogotá, Colombia*
[3] *Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de la Amazonia. Florencia, Colombia.*

Purine and pyrimidine nucleotides are important metabolites involved in many processes of living organisms. Nucleotides are the building blocks in the synthesis of nucleic acids, and they are precursors of primary and secondary metabolites[1]. Pyrimidine nucleotides are synthetized by *de novo* pyrimidine biosynthesis, an ubiquitous metabolic pathway. The variation in levels of the metabolites involved in this biosynthesis offers information about the response to different stimuli that might occur in the organism.[2] In order to study the pyrimidine metabolism in plants of *Solanum lycopersicum*, it is necessary to develop an analytical methodology that foresees the extraction, separation and detection steps using SPE-LC-MS. The extraction of tomato leaves (*S. lycopersicum*) metabolites was carried out by maceration with liquid N_2 and subsequently solid phase extraction (SPE). The extracts from leaves were submitted to HILIC-HPLC-DAD-ESI-MS/MS in a liquid chromatograph Dionex UltiMate 3000 coupled LCQ Fleet™ Ion Trap Mass Spectrometer (Thermo Electron Corporation, San Jose, CA) equipped with electrospray ionization (ESI), operated in positive and negative mode[3]. For the optimization of the MS/MS parameters, a solution of 5 mg/L of each metabolite was analyzed by direct infusion analysis (FIA) into the mass spectrometer at flow 1 µL/min. LC-MS analysis of tomato leaves extracts allowed the determination of the glutamine, carbamoyl aspartate, dihydroorotate, orotate and UMP which are intermediaries of *de novo* pyrimidine biosynthesis. Additionally, UTP, UDP-glu, CTP, GTP and ATP which are nucleotides produced by the metabolic pathway, and uridine and uracil that are metabolites used in mechanisms for pyrimidine recycling, can be identified. Under these HPLC-ESI-MS/MS conditions the intermediates of the pyrimidine *de novo* synthesis in tomato leaves can be separated and identified, allowing for the following quantification or level determination of the pools of metabolites.

Keywords: Metabolomics, pyrimidines, nucleotides, *Solanum lycopersicum*, HILIC-HPLC-PDA-ESI-MS/MS.

[1]Stasolla *et al.***2003**. *Journal of Plant Physiology.* 160(11), 1271-1295.

[2]García-Bayona *et al.***2014**. *Gene.* 537(2), 312-321.

[3]Bajad *et al.***2006**. *Journal of Chromatography A.* 1125(1), 76-88.

MB-06

FAST DETECTION OF DEPSIDES AND DEPSIDONES IN METHANOLIC EXTRACTS OF ANTARTIC LICHENS *Ramalina terebrata* and *Umbilicaria antartica* BY UHPLC-Q/ORBITRAP/MS/MS

F Salgado[1], M Simirgiotis[2], A Cornejo[3], B Sepulveda[4], C Areche[1*]

[1]*Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile* [*]areche@uchile.cl
[2] *Laboratorio de Productos Naturales, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Antofagasta, Chile.*
[3] *University Andres Bello, Santiago, Chile*
[4] *Departamento de Ciencias Químicas, Universidad Andrés Bello, Campus Viña del Mar, Chile.*

In the last years, the use of liquid chromatography (HPLC, UHPLC) with ESI or APCI interphases and mass spectrometers such as quadrupole time of flight (Q-TOF) or quadrupole-electrospray ionization (Q-ESI) analyzers have been used for metabolic profiling and biological analysis[1-2]. The HPLC or UHPLC-MS systems are better than GC-MS since no prior derivatization of samples is necessary. Indeed, quality control of several medicinal plants and drugs plants has also been performed with ESI-MS[3]. HPLC-ESI-MS was used for the analysis of carotenoids, anthocyanins, phenolic acids, alkaloids, and lichens substances. The Q-Exactive Focus is a recently released hybrid high resolution mass spectrometer with an innovative technology which delivers high resolution MS/MS fragments for metabolomics analysis of a variety of species, including toxins, pesticides, antibiotics, peptides and several small organic molecules up to 2000 amu. Lichens are symbiotic associations between heterotrophic fungi and alga and/or cyanobacteria, which produce secondary metabolites such as phenolic compound, dibenzofurans, depsides, depsidones, depsones, quinones and pulvinic acid derivatives[4].

Some 130 g of *Ramalina terebrata* and 50 g of *Umbilicaria antarctica* were collected in March 2014 in Fildes Bay, Antartic, Chile. A methanolic extract from each species was obtained and studied by means of modern PDA and high-resolution mass spectral data (UHPLC-PDA-HESI-orbitrap-MS/MS). This methodology allowed a fast separation of 30 min employing a flow rate of 1 mL per minute and could accurately identify 19 compounds in *R. terebrata* and 9 compounds in *U. antartica*, including several depsides, depsidones and polihydroxylated fatty acids, present in the thalli for the first time. The MS-PDA identification of all compounds in both lichens will be presented and discussed.This work was supported by INACH RT 13-13 and INACH MT 03-14.

Palabras clave: Depsides, depsidones, Liquenes Antarticos, HPLC, MS

[1]Mattoli *et al.***2011**.*Metabolomics* 7, 437-445.

[2]Kang *et al.***2011**. Food Chemistry 127, 1056-1064.

[3]Steinmann *et al.***2013***Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 55, 744-757.

[4]Stocker-Worgotter *et al.***2013***Natural Product Report* 25, 188-199.

MB-07

MOLECULAR DOCKING, MOLECULAR DYNAMICS AND QSAR-3D OF NATURALLY-OCCURRING NEOLIGNANS AS INHIBITORS OF PAF-RECEPTOR

L Orduz D[1], E Coy B[1*]

[1]*Bioorganic Chemistry Laboratory, Department of Chemistry-MU Nueva Granada, Cajicá, Colombia*
**ericsson.coy@unimilitar.edu.co*

PAF is well-known to be involved in the body's inflammatory response as well as vascular diseases such as thrombosis. Currently, the use of computational techniques, such as molecular docking and molecular dynamics, has been widely used particularly in the pharmacology field to establish the conceivable interaction mode of a molecule within the active site of a protein. Such approach becomes as useful tool for establishing the interaction/activity of naturally-occurring compounds within the active site of PAF-receptor. Thus, as part of our research on PAF receptor inhibitors, fifty-two naturally-occurring neolignans were *in-silico* evaluated within the active site of the PAF-receptor in order to establish their binding mode and determine its potentiality as PAF-antagonists. Autodock Vina was used to dock the most stable conformers of the fifty-two neolignans within the active site of PAF-receptor, a rhodopsin-like G protein-coupled receptor (GPCR), the molecular dynamics (MD) package GROMACS was used to perform the MD simulations, and the open3DQSAR was used to chemometrically analyze the molecular interaction (CoMFA/CoMSIA) fields. Test structures were optimized at semi-empirical level using AM1. Stability of complexes between PAF receptor and neolignans were investigated through Vina scores, selected residues interactions, and RMSD and RMSF profiles. Good Vina scores were obtained for receptor-ligand complexes interactions at different levels as well as good stabilization across 10 ns for several neolignans. In addition, the results indicated that the best poses were found to be different for each type of neolignan as well as the active site residues involved into the ligand-receptor binding. Residue-ligand interaction profile was correlated with Vina scores, exhibiting important structure-interaction relationships useful in further studies. This is the first study to provide an explanation at atomic level of the binding of this kind of neolignans into the above-mentioned receptor.

Keywords: Metabolic phenotyping, metabolite profiling, metabolomics, metabolic markers.

[1] Weston *et al.***2015**. *Journal of Allelochemical Interactions 1*, 15-27.
[2] Qi *et al.***2014**. *BMC Plant Biology 14*, 180.
[3] Wolfender *et al.***2013**. *Current Medicinal Chemistry*, 20, 1056-1090.

QA-01

EVALUACIÓN DE LA ASOCIACIÓN ENTRE MICROORGANISMOS RIZOSFÉRICOS DE 4 PLANTAS PARA LA RIZOREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON PCBs

N Pino[1], G Peñuela[1*]

[1]*Grupo GDCON, Escuela Ambiental, Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia*
[*]*gustavo.penuela@udea.edu.co*

Se evaluó la asociación entre microorganismos rizosféricos de las plantas *Avena sativa, Brachiaria decumbens, Brassica juncea y Medicago sativa*, para la rizoremediación de suelo contaminado con PCB. El seguimiento de la concentración de PCB se hizo por CG-µECD. La remoción de PCB fue influenciada por las 4 plantas evaluadas, sin embargo esta remoción también se vio afectada por el tipo de PCB. La remoción no se limitó a la zona de la rizósfera, observándose para algunas plantas porcentajes de remoción un poco más altos en suelo no rizosférico. Además de la influencia en los microorganismos degradadores, también se demostró que existen otros mecanismos asociados a las plantas que pueden contribuir con la remoción, como en el caso de *B. decumbens* que pudo absorber algunos PCB. En las rizosbera de las plantas, el aumento de las poblaciones microbianas asociadas con la degradación de PCB, estuvo relacionado con el gen *bph*, sobre todo en la zona de la rizósfera, sin embargo esto no influyó para que la remoción se diera en mayor porcentaje en el área más cercana a la planta. Aunque se lograron aislar microorganismos rizosféricos con capacidad de crecer en medio con bifenil como una fuente de carbono, la degradación de PCB se vio limitada a solo tres congéneres, lo cual demuestra la necesidad de inductores para aumentar la capacidad de degradación en microorganismos rizosféricos La degradación de PCB en suelo, por los microorganismos aislados de la rizósfera, demostró estar influenciada por la presencia de la comunidad microbiana autóctona, obteniéndose menores porcentajes de degradación en el suelo no estéril. Los compuestos liberados por los triturados de raíz de mostaza, favorecieron la degradación de 3 congéneres en suelo, con porcentajes de degradación muy similares a los obtenidos con el bifenil, que es el inductor natural, lo cual demuestra que en los exudados hay compuestos que pueden actuar como inductores. Los exudados de las raíces obtenidos de las plantas fueron buenos inductores para la degradación de algunos congéneres de PCB en medio de cultivo por los microorganismos aislados de la rizósfera, sirviendo como cosustrato e inductores para la degradación. Los microorganismos rizosféricos aislados fueron capaces de utilizar los metabolitos identificados en los exudados de las 4 plantas como sustrato de crecimiento y en cultivo estos metabolitos aumentaron la capacidad de degradación de PCB de los microorganismos, lo cual demuestra la asociación entre plantas y microorganismos en la degradación de PCB. Los metabolitos fueron identificados con UltiMate 3000 RS UHPLC acoplado a un espectrómetro de masas cuadrupolo-orbitrap y un CG-EM, Agilent Technologies. La inducción de la cepa U23A fue influenciada por la presencia de otros compuestos como azucares y por la concentración de metabolitos como la flavanona. La inmovilización demostró ser efectiva para la permanencia de los microorganismos degradadores, lo cual se pudo comprobar por los análisis de PCR en tiempo real. Los mejores porcentajes de remoción fueron obtenidos con los microorganismos inmovilizados en biochar, lo cual indica que esta matriz puede tener aplicaciones biotecnológicas para el tratamiento de suelos.

Palabras clave: PCBs, rizoremediación, suelos, metabolitos, exudados

[1]Betancur, B. *et al.***2015**. *Journal Environmental Sciences*, 28, 101-109.
[2]Pino, N. *et al.***2015**. *Soil and Sediment Contamination An International Journal*, aceptado

QM-01

BIOPROSPECTING OF ANTICANCER NATURAL PRODUCTS IN EXTRACTS COLLECTION FROM ATLANTIC FOREST TREES

AA Almeida[1*], MV Castro[2],GC Bressan[1],JP Leite [1]

[1]*Universidade Federal de Viçosa, Department of Biochemistry and Molecular Biology, Viçosa, MG, Brazil.* [*]*alisson.almeidaufv@gmail.com*
[2]*Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Department of Tropical Forest Science, Manaus, AM, Brazil.*

Cancer is the second disease to higher mortality worldwide. Estimates indicate that between the years 2005 and 2015, about 84 million people died of this disease. The discovery of new anticancer drugs of natural origin, such as isolated alkaloids from *Vinca rosea*, has encouraged the evaluation of antiproliferative activity of plant extracts. The aim of this study was to evaluate the anticancer activity *in vitro* of extracts of the collection BIOPROS *Extracts Library* derived from native trees of the Atlantic Forest in 3 cancer cell lines, MCF-7, B16-F10 and HepG2 by the MTT reduction assay. Extracts were made from the leaves and twigs by maceration using organic solvents (dichloromethane – methanol 1:1 v/v) and water. In the initial screening, all extracts were tested at a concentration of 100 μg/mL in 96-well microplates. The extracts that inhibited cell growth above 75% (GI_{75}) were tested again at different concentrations (3.125 - 200 μg/mL) to calculate the IC_{50}. The selectivity of these extracts was evaluated in VERO cell line. We adopted the National Cancer Institute (NCI-Frederick) parameter to rank the cytotoxic activity of the extracts in inactive, weak, moderate and strong. 196 extracts of 49 species were screened. Of these, 7 extracts reached the GI_{75}. Organic Extracts of the Leaves (OEL) of the *Casearia sylvestris* Sw., *Acnistus arborescens* (L.) Schltdl. and *Aureliana velutina* Sendtn species had moderate antiproliferative activity. The OEL of *Casearia sylvestris* Sw. and *Aureliana velutina* Sendtn were active against B16-F10 with IC_{50} values equal to 3.81 μg/mL and 6.22 μg/mL, respectively. The OEL of *Acnistus arborescens* (L.) Schltdl. showed cytotoxic activity against HepG2 with IC_{50} = 5 μg/mL. The OEL *Casearia sylvestris* and *Aureliana velutina* showed selectivity index (SI) for the B16-F10 above 12. Extract with IC_{50} values below 10 μg/mL are considered promising in cytotoxic assays, like that observed for the aforementioned species. These extracts shown to be safe because they were only cytotoxic to normal cells VERO in high concentrations, suggesting selectivity. *C. sylvestris* and *A. arborescens* are known by the scientific community for synthesizing molecules with antitumor activity. However, it is the first time that reports cytotoxic activity for *Aureliana velutina*. This research confirms the importance of biodiversity of the Atlantic Forest, which plant species are still few studied about the anti-tumor potential.

Keywords: Antitumor Activity, BIOPROS *Extracts Library*, Plant Extracts, Atlantic Forest.

[1]Fouche *et al.*, **2008**. *Journal of Ethnopharmacology119*, 455-461.

[2]Harvey *et al.*,**2015**. *Nature Reviews Drug Discovery 14*, 111-129.

[3]McCloud **2010**. *Molecules 15*, 4526-4563.

QM-02

ANTI-TUMOR PLANT-EXTRACT FROM *Caesalpinia spinosa* has POTENTIAL ACTIVITY AGAINST DRUG-RESISTANT TUMORS

TA Sandoval M[1], M Llano M[1], JF Hernández M[1], CP Urueña P[1], AE Loaiza S[2], A Barreto P[1], SP Li[3], S Fiorentino[1]

[1]*Grupo de Inmunobiología y Biología celular, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia*
[2]*Departamento de Química. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia*
[3]*University of Macau, Macau, China.* tasamd@gmail.com*

An anti-tumor extract of *C. spinosa* (P2Et) previously obtained by our group, exhibits cytotoxic activity on tumor cell lines and reduce primary breast and melanoma tumor in BALB/c and C57BL/6 mice[1-2]. Interestingly, P2Et also reduce lung and spleen metastasis from breast cancer cells in mice[3], suggesting an activity against CSC, the primary cell type responsible for tumor metastasis and relapse[4], which have the ability to growth forming multicellular spheroids and express ABC-transporters that confers resistance to chemotherapeutic agents and detoxifying molecules as ALDH. In this study, we thoroughly characterized the P2Et extract using HPLC/MS and evaluated its cytotoxic activity as well as cell survival related to whether ABC pumps were present in the well-characterized MES-SA/Dx5 Pgp^+ and Pgp^- cells lines and metastatic 4T1 cells. Ten galloylquinic acid derivatives were identified in P2Et, and another three were tentatively assigned. Two primary compounds were purified and quantified from the extract and its structure was confirmed by mass spectrometry and ^1H, ^{13}C NMR. Cytotoxicity assay revealed that P2Et activity is not dependent on P-gp expression: MES-SA/Dx5 Pgp^+ (IC_{50}: 25.86±7.90) and Pgp^- (IC_{50}: 64.4±3.60), or detoxifying enzyme ALDH expression: 4T1 WT cells (7.7% ALDH, IC_{50}: 25.23±3.10) and 4T1-H17 (> 70% $ALDH^+$; isolated from lung metastasis, IC_{50}: 50.45±4.39). Drug-efflux experiments with tetramethylrhodamine (TMRM) reveals a slight modulatory effect that can be attributable to non-polar compounds. In fact, Quantitative structure–activity relationship (QSAR) studies, showed that non-polar compounds have higher probability of interaction with P-gp. In addition, P2Et inhibited spheroids formation, suggesting a direct activity against CSC. Finally, we demonstrate that short-term pre-treatment with concentrations equivalent to IC_{50} and $0.2xIC_{50}$ of the P2Et extract exhibited a synergistic effect with low concentrations of the conventional chemotherapeutic doxorubicin. These results together suggest that P2Et might be a promising adjuvant for treating drug-resistant tumors acting on resistant and metastatic cancer stem cells. We are currently obtaining the P2Et extract in GMP conditions, in order to conduct a phase-I clinical trial in patients with breast cancer attending the Javeriana Oncology Center at the San Ignacio Hospital in Bogota.

Palabras clave: Multi-Drug resistance, *Caesalpinia spinosa*, HPLC/MS, Cáncer

[1]Uruena, C *et al.***2015**. *Integrative Cancer Theraphies. 14,* (5), 468-83.

[2]Gomez-Cadena, A *et al.***2015** *Journal for Immunotherapy of Cancer.* 3, (Suppl 2), P301

[3]Uruena C *et al.*, **2013**. *BMC Complementary and Alternantive Medicine.13*, 74.

[4]Adorno-Cruz V. *et al.***2015**. *Cancer Research.* 75, (6), 924-9.

QM-03

EFECTO DE LOS EXTRACTOS DE CUATRO PLANTAS MEXICANAS SOBRE LA INHIBICIÓN DE LA GLUCONEOGÉNESIS HEPÁTICA EN RATAS HIPERGLUCÉMICAS STZ-NA

G Mata TV[1], FA Espinoza H[1], A Andrade C[1]*, R Cárdenas V[1]

[1] *Departamento de Biología Celular, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México* * aac@ciencias.unam.mx

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica de gran importancia para los sistemas de salud mundiales debido a un aumento en su prevalencia en los últimos años. El tipo 2 (DM2) es el tipo de diabetes más importante al representar el 95% de los casos de dicha patología a nivel global, se caracteriza por presentar resistencia a la insulina en tejido adiposo, músculo esquelético e hígado, siendo este último órgano una parte fundamental del desarrollo en la enfermedad debido a que la falta de señalización por parte de la insulina provoca que no se disminuya la producción de glucosa endógena, lo que trae como consecuencia un aumento en los niveles de glucemia. A la par de los tratamientos actuales, en las comunidades rurales de México, la población local emplea la medicina tradicional para el tratamiento de esta enfermedad. Por lo anterior, es necesaria la evaluación de los efectos de las plantas utilizadas por los pacientes diabéticos, determinando sus principios activos y sus mecanismos de acción para el potencial desarrollo de nuevos fitofármacos[1,2].

El presente trabajo se enfoca en investigar el efecto sobre la gluconeogénesis hepática de *Ageratina petiolaris, Bromelia karatas, Rhizophora mangle* y *Smilax moranensis*, plantas utilizadas para el tratamiento de la DM2 en la medicina tradicional mexicana y cuyo efecto hipoglucemiante ya ha sido probado por nuestro grupo de trabajo La evaluación consistió en pruebas *in vivo* e *in vitro*. Para las primeras se utilizó el modelo hiperglucémico de rata Wistar STZ-NA[1] en ayuno, se realizaron curvas de tolerancia a piruvato[2] con una duración de dos horas, administrando piruvato de sodio (i.p.) y el extracto de cada planta de manera (v. o.), midiendo glucosa plasmática cada 30 min. Para las pruebas *in vitro*, se realizaron curvas de inhibición concentración-respuesta de la actividad de la enzima glucosa-6-fosfatasa (G6Pasa), utilizando microsomas hepáticos aislados de ratas Wistar, obteniendo la IC_{50} de los extractos de cada planta. Los resultados obtenidos muestran que *in vivo*, *A. petiolaris* y *R. mangle* disminuyen los niveles de glucosa plasmática, mientras que *in vitro*, existe inhibición de la G6Pasa por parte de *A. petiolaris*, *R. mangle* y *S. moranensis*.En conclusión *R. mangle* y *A. petiolaris* inhiben esta vía metabólica tanto *in vivo* como *in vitro*, mientras que *S. moranensis* sólo muestra inhibición *in vitro*, por lo cual es importante continuar con los estudios para determinar el posible blanco molecular de los extractos.

Palabras clave: Etnofarmacología, diabetes tipo 2, plantas hipoglucemiantes, gluconeogénesis, G6Pasa

[1] Masiello *et al.***1998**. *Diabetes47*, 224-229.

[2] Andrade A y Cárdenas R. **2010**. *Journal of Ethnopharmacology 130*, 93-97.

QM-04

BIOGUIDED FRACTIONATION AND ISOLATION OF CHEMICAL CONSTITUENTS OF THE CHLOROFORM EXTRACT FROM THE PUERTO RICAN PLANT *Simarouba tulae*

CA Ospina M[1]*, PE Vivas M[2], E Hernández O[3]

[1]*Department of Chemistry-University of Puerto Rico at Cayey* *claudia.ospina1@upr.edu
[2]*Departament of Biochemistry –University of Puerto Rico Medical Sciences Campus*
[3]*School of Pharmacy –University of Puerto Rico Medical Sciences Campus*

Species of the genus *Simarouba* have been studied because of its anti-malarial, anti-inflammatory, anti-leukemic, anti-feedant and antiviral activities.[1] A group of highly oxygenated terpenes called quassinoids have been isolated from species of the *Simarouba* genus and are thought to be responsible for its therapeutic properties. We hypothesize that *Simarouba tulae*, an endemic plant species, are a natural source rich on quassinoid compounds and, thus, will inhibit growth of different cancer cells. The objective of this study is to test the biological activity of the secondary metabolites from *Simarouba tulae* against, ovarian (A2780, SKOV3), breast (MCF-7, MDA-MB-435 or -231), prostate (PC-3, LNCAP), and neuroblastoma (SH-SY5Y) cells. The leaves were extracted with a mixture of CH_2Cl_2-MeOH (1:1). The resulting crude extract was suspended in water and extracted with solvents of different polarities. The extracts were preliminary screened using the brine shrimp lethality test. Among all extracts analyzed, the chloroform extract was the most active showing a LC_{50} value of 157 µg/mL.[2] This extract was chromatographed on sillica gel with a 5% of methanol in chloroform to obtain 7 fractions. Fraction 3 was purified by size exclusion chromatography, column chromatography and HPLC reversed phase to afford 11 mg of the quassinoid simalikalactone D. This compound showed *in vitro* cytotoxicity with GI_{50} = 0.1 µM in MDA-MB-231 metastatic cell line and 39.8 µM against neuroblastoma cells. Therefore, this finding demonstrates the possibility of the presence of other quassinoid compounds as constituents of the chloroform and other extracts. Based in our results we concluded that this plant showed anticancer activity and merit a closer investigation.

Palabras clave: Simarouba tulae, Simalikalactone D, antitumor activity.

[1] Guo *et al.***2005**. *Current Medicinal Chemistry* 12, 173-190.

[1] Ospina *et al.***2015**. *Puerto Rican Health Sciences Journal* 34, 25-29.

QM-05

BOSWELLIC RESIN AS A CURE AGAINSTNEURONAL LOSS AND NERVOUS DISORDERS INDUCED BY LEAD: (EXPERIMENTAL STUDY IN MICE)

K Zerrouki[1,2], N Djebli[2], L Gadouche[2]

[1]*Department of Biology Sciences Faculty -Chlef University, Chlef, Algeria*
[2]*Laboratory of Pharmacognosy and Api-Phytotherapy Department of Biology FSNV- Mostaganem University, Mostaganem, Algeria*

In these recent decades, the effects of industrialization broke the existing balance between nature and humans. The sudden and massive use of heavy metals including lead has gradually led to the emergence of new risks, non-evaluated, which include neurological disorders. Therapeutic solutions were highlighted, but these treatments did not show a satisfactory resolution because of the low yield efficiency in addition to the side effects may give rise to new anomalies. The objective of this study was to evaluate the in vivo protective effect of the Boswellic resin on chronic intoxication induced by lead acetate in Swiss mice.

After chronic exposure to lead with the aqueous extract of boswellic resin administrated orally, the result has shown remarkable correction of neurobehavioral disorders, biochemical and at body weight change. A significant improvement in the behavior of mice poisoned by lead ,treated with the boswellic resin developed by behavioral tests as the forced swimming test, locomotor activity, anxiety and stress test comparatively by poisoned mice.In the liver, the absence of alterations in mice treated intoxicated reflected by a decrease in transaminase levels, comparatively to intoxicated mice. At the biochemical level, a regulation in calcium levels in the treated mice was relevant. The SAA results indicated a decrease of lead concentration in brain for the treated intoxicated group. Finally, we can conclude that the oral administration of Boswellia resin reduces the risk of chronic lead poisoning.

QM-06

CYTOTOXIC AND ANTIMICROBIAL DITERPENES ISOLATED FROM *Hyptis dilatata*

K Bauer E[1], FA Alvaréz[1], LE Díaz B[1], E Tello C[1,*]

[1]*Facultad de Ingeniería, Universidad de La Sabana.* *edisson.tello@unisabana.edu.co

Hyptis is a genus of the Lamiaceae family that involves over 400 species found in tropics and warmer weather regions all over America and in some parts of Europe and South of Asia.[1]*Hyptis dilatata*, known as 'mastranto', is a representative plant of the culture of the Orinoco region, Colombia, used traditionally in the prevention of infections in cattle wounds in form of poultice. Therefore, this plant could contain antibacterial and antifungal metabolites. These plants are characterized for being flowered and they grow about 30 to 40 cm above the ground with aromatic mint flavored leaves.[2] In addition, *H.dilatata* is usually removed and discarded in order to plant the grass needed by cattle.

A wide variety of species of this genus of tropical plant are known to be used for medical purposes.[1] Among them, some species have been evaluated for their use to treat gastric ulcers and for their anticancer, antioxidant, hepato-protective, anti-inflammatory and anti-hyperglycemic properties.[1-3] In these studies, the metabolites responsible of the previously mentioned properties had been identified as diterpenes, triterpenes, and flavonoids,[3] but a phytochemical investigation of *H. dilatata* from this region has not been reported.

In this research, we describe the isolation and structural elucidation of two compounds, including the relative configurations of their stereogenic centers, from *H. dilatata* collected in the Orinoco region, Colombia. Furthermore, biological activities of these compounds were evaluated using quorum sensing inhibition (QSI), antimicrobial assays against four pathogenic species, including two Gram (+) and two Gram (-) bacteria, and cytotoxic activities against MCF7, HeLa and HT29 cell lines were also established. Additionally, the main constituents of the essential oil which displayed QSI activity are described in this work. The aim of this study was to obtain the responsible compounds of the antibacterial and cytotoxic activity found in their extracts. Although the isolation and identification of the two compounds (7-ethoxyrosmanol and carnosol) were previously reported, the NMR data of 7-ethoxyrosmanol were completed and corrected in this study.[3,4]

Keywords: Antimicrobial activity, cytotoxic activity, quorum sensing inhibition, *Hyptisdilatata*, 7-ethoxyrosmanol, carnosol

[1]Falcão, D and Menezes, F. **2003**. *Brazilian Journal of Pharmacognosy.84*, 69-74.

[2]Picking *et al.***2013**. *Journal ofEthnopharmacology*. *147*, 16-41.

[3]Leite *et al.***2013**. *Journal of Ethnopharmacol.149*, 694-700.

[4]Marrero *et al.***2002.** *Journal of Natural Products.65*, 986-989.

SB-04

MARINE DOLABELLANES AND SEMISYNTHETIC DERIVATIVES WITH ANTI-HIV ACTIVITY

FA Amaya G[1], A Pardo V[1], V Teixeira L[2], FA Ramos R[1], L Castellanos H[1]*

[1]*Estudio y Aprovechamiento de Productos Naturales Marinos y Frutas de Colombia. Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.* *lcastellanosh@unal.edu.co
[2]*Departamento de Biología Marinha, Instituto de Biología, Universidad Federal Fluminense, Niteroi, Brasil.*

Marine organisms represent an amazing source of chemical entities with structural diversity and a remarkable range of bioactive effects[1]. Brown algae and soft corals are known as the two main producers of dolabellanes, a bicyclic [9.3.0] diterpenes family with numerous reports of their biological activities[2]. Although antiviral activity of dolabellanes isolated from brown algae has been explored[3], the potential as antivirals of dolabellanes from soft corals remains not determinated. In this work, we reexamine the dolabellane content from soft coral *Eunicea laciniata* and studied *E. asperula*, both collected in Colombian Caribbean Sea, yielding five dolabellanes (**1**-**5**) as major compounds. All compounds were identified by nuclear magnetic resonance (NMR), electronic impact mass spectrometry (EIMS) and comparison with data reported previously. These dolabellanes isolated from soft corals did not show potent cytotoxicity activity and they were less active as anti-HIV that those diterpenes obtained from the brown algae *Dictyota pfaffii* (**6**-**12**), collected at Brazil.

The stereochemistry at ring fusion for *Eunicea* samples was determined opposite of the reported for Brown algae, whose absolute configuration was determined by RX. Thereby, to explore the influence of stereochemistry on antiviral activity, three semisynthetic derivatives were obtained from dolabellatrienone **2** by allylic oxidation (SeO_2/tBuOOH) (**13**), epoxidation with m-cpba (**5**) and their consequent epoxide ring opening (**14**)[4]. *In vitro* antiviral tests for the obtained derivatives showed they have an improved anti-HIV activity compared with natural dolabellanes. Compound **13**, a dolabellane with an additional hydroxyl group, showed the highest potency (EC_{50} = 0.69 µM), suggesting that the stereochemitsry at fusion does not play a role in the antiviral activity. The obtained results encourage us to explore deeply the structure-activity relationship between dolabellanes from marine sources and their antiviral properties.The Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible granted permission to collect samples and perform this research (Contrato de acceso a recurso genético N° 109).

Keywords: Dolabellanes, soft corals, brown algae, antivirals, semisynthesis

[1] Blunt *et al.***2015**. *Natural Products Reports.*32(2), 116-211

[2] Rodríguez *et al.***1998**. *Tetrahedron.* 54(39), 11683-11729

[3] Pardo-Vargas *et al.***2014**. *Marine Drugs.* 12(7), 4247-4259

[4]Pardo-Vargas *et al.***2014**. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*. 24 4381-4383

SB-05

OBTENCIÓN DE ESTIRILQUINOLINAS Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD LEISHMANICIDA

GG Santafé P[1*], RD Guzmán Z[1], SM Robledo R[2], OL Torres A[1]

[1]*Grupo de Química de los Productos Naturales-Departamento de Química-Universidad Córdoba-Colombia* [*]*gsantafe@correo.unicordoba.edu.co*
[2] *Grupo PECET, Universidad de Antioquia- Medellin, Colombia.*

La leishmaniasis es una enfermedad de gran importancia a nivel mundial debido a que ocasionan una significativa morbilidad y mortalidad en distintas regiones de Asia, África y Latinoamérica[1]**;** es común en áreas rurales de climas tropicales y subtropicales. La OMS estima que cerca de 350 millones de personas están en riesgo de contraer la enfermedad, con 2 millones de nuevos casos anualmente[2]**.** Durante la década de los 90 en Colombia el número de casos de leishmaniasis se notificó en promedio 6.500 nuevos casos al año, y en la última década la cifra alcanzó los 14.000 casos. En este trabajo, se reporta la síntesis de 4 estirilquinolinas: (*E*)-2-(2-(8-hidroxiquinolin-2-il)etenil)-3-metoxi fenilacetato (1), (*E*)-2-etoxi-4-(2-(8-hidroxiquinolin-2-il)etenil) fenilacetato (2), 2-[(*E*)-2-(4-metoxi fenil)etenil]-quinolin-8-ol (3) y 2-[(*E*)-2-(3-metoxifenil)etenil] quinolin-8-ol (4), obtenidas mediante reacción de condensación tipo Perkin entre 8-hidroxiquinaldina y los aldehídos aromáticos: 2-hidroxi-4-metoxi-benzaldehído, 3-etoxi-4-hidroxibenzaldehído, 4-metoxibenzaldehído y 3-metoxi-benzaldehído, respectivamente, con rendimientos entre 33,4-57,6%. Los compuestos obtenidos se aislaron y purificaron mediante técnicas cromatográficas y las estructuras se corroboraron mediante experimentos de RMN 1D y 2D. A los derivados quinolínicos sintetizados se les evaluaron las actividades leishmanicida sobre amastigotes intracelulares de *Leishmania (viannia) panamensis* (cepa UA140 pirGFP) por citometría de flujo, y citotóxica sobre la línea celular U-937 empleando el micrométodo enzimático MTT. De las cuatro esterilquinolinas solo el compuesto 2 tiene un alto potencial leishmanicida manifestado en una baja concentración efectiva al 50% (CE_{50} 0,2 µg/mL); este compuesto presenta una considerable toxicidad (2,8 µg/mL), su capacidad leishmanicida supera ampliamente sus efectos tóxicos, esto se aprecia en el valor de índice de selectividad (IS=14), lo que muestra que el compuesto 2 puede considerarse como promisorio y por tanto es un agente potencial leishmanicida. Por su parte los compuestos 1 y 3 mostraron una toxicidad superior a su actividad leishmanicida y el compuesto 1 exhibió una baja toxicidad y baja actividad leishmanicida.

Palabras clave: Leishmaniasis, actividad leishmanicida, estirilquinolinas.

[1]Torres *et al.***2014**. *InformaciónTecnológica25(6)*, 91-100.
[2]Sánchez *et al.***2014**. *Biomédica34(4)*, 1-23.

SB-06

SÍNTESIS DE NUEVOS LIGANTES 2-IMINOIMIDAZOLIDIN QUIRALES Y SU APLICACIÓN EN LA CATÁLISIS ASIMÉTRICA PARA LA OBTENCIÓN DE COMPUESTOS ENANTIOMÉRICAMENTE ENRIQUECIDOS

O Romero [1], A Castro[1],J Ramírez[2], E Santacruz[1], C Sánchez[1], Y Del Ángel [1], YPérez[1], F Pérez[1]

[1]*Universidad Politécnica de Tlaxcala, Av Universidad Politécnica No. 1, San Pedro Xalcaltzinco, Tepeyanco *oscarjavier.romero@uptlax.edu.mx*
[2]*Instituto Tecnológico Superior de Atlixco, calle Prolongación Heliotropo 1201 Col. Vista Hermosa, Atlixco Puebla,*

En años recientes en el área de síntesis asimétrica se han desarrollado numerosos métodos para la creación de centros estereogénicos con altos niveles de enantio- y/o diastereoselectividad. En especial, se ha reportado que los derivados del antraceno forman triciclos que presentan una conformación rígida y un mayor efecto estérico, lo que influye en los buenos rendimientos y altos excesos enantioméricos y diastereoisoméricos en las reacciones que fueron utilizados.Debido al gran auge que ha tenido la catálisis asimétrica, en este trabajo de investigación se presentan nuevos catalizadores aricíclicos quirales derivados de imidazolidinonas, antraceno y aminas quirales, con el propósito de utilizarlos en la obtención compuestos enantioméricamente enriquecidos.

Muchos grupos de investigación han utilizado a las imidazolidin-2-onas como intermediarios en la síntesis de catalizadores, debido a su gran versatilidad, por lo que se sintetizó el 1,3-dihidroimidazol-2-ona, el cual se obtiene mediante la condensación de úrea y ácido tartárico racémico, con el objetivo de para obtener un dienófilo. Un dienófilo es más reactivo entre más desactivado se encuentre, aumentando los rendimientos químicos y disminuyendo los tiempos de reacción, en una reacción de Diels-Alder. La quiralidad en un catalizador es la parte medular para que este pueda orientar y favorecer la enantioselectividad en una reacción. Los alcoholes secundarios quirales son estructuras químicas de gran importancia debido a que estos están presentes en muchos productos naturales y en compuestos farmacéuticos, asimismo son precursores en la síntesis de productos ópticamente activos.

Palabras Clave: Síntesis, Catálisis, Asimétrica

[1]Bennani, Y.; Hannessian, L. *Chem. Rev*. **1997**, *97*, 3161

[2] Berkessel, A. Groeger, H. *Asymmetric Organocatalysis: from biomimetic concepts to applications in asymmetric synthesis*, Wiley-VCH; Wenheim, **2005.** Ppp.

[3] Yokoyama, *et al.***1998.***Tetrahedron Letters* 39, 4847 -4850

OBTENCIÓN DE UNA PLATAFORMA DE POLIÉSTERES A PARTIR DE UNA FUENTE RENOVABLE

SB-07

J Martin F [1*], NI Liz A [1], G Rojas J[2], R Benítez B [1]

[1] *Grupo Química de Productos Naturales (QPN), Universidad del Cauca*
[2] *Grupo Natura, Universidad Icesi.* * *jmartinf@unicauca.edu.co*

El xilitol es un subproducto de la industria de la caña de azúcar, aun no explotado en Colombia. Se obtiene comúnmente de la xilosa y se usa con frecuencia, como edulcorante, en cremas dentales y como humectante en aplicaciones cosméticas. Actualmente, se llevan a cabo investigaciones sobre nuevas transformaciones sintéticas, que podrían darle valor agregado al cultivo de la caña de azúcar[1]. En atención a esto, a la alta probabilidad que tienen los poliésteres de ser biodegradables y biocompatibles y en consideración a la multifuncionalidad del xilitol, se propuso este proyecto, para estudiar su polimerización, mediante reacción con ácido succínico, empleando la síntesis química clásica y biocatálisis.[2] Al momento de escribir este resumen, se ha realizado la síntesis de nuevos poliésteres, mediante la condensación del xilitol y el ácido succínico, utilizando dos métodos diferentes.[3] La primera, por conversión *in-situ* del ácido succínico en dicloruro de succinilo y condensación con xilitol, condujo a la formación de un polímero identificado como pXS1A, el cual se acetiló convirtiéndose en el polímero identificado como pXS2A. En las pruebas de solubilidad se determinó que: pXS1A es soluble en solventes orgánicos polares y agua; mientras que, pXS2A es soluble en solventes orgánicos menos polares que el metanol. La caracterización de pXS1A y pSX2A, se realizó con espectroscopia FT-IR, espectroscopia ^{1}HRMN y ^{13}CRMN; mediante GPC, se demostró que con este método de polimerización, se obtuvieron polímeros de bajo peso molecular u oligómeros. Con el segundo método, sin activar previamente el ácido succínico, se obtuvieron cinco polímeros identificados como: 1pXS1:3, 2pXS1:3, 1pXS1:1, 2pXS1:1 y 1pXS1:2. La mayoría de ellos insolubles en agua, solventes orgánicos; tan solo, 1pXS1:1 es soluble en agua y solventes orgánicos polares. La caracterización de los cinco polímeros, se realizó con espectroscopia FT-IR, por DSC se determinó que todos los polímeros son amorfos, con temperaturas de transición vítrea entre 34 y 81 °C; mientras que, las temperaturas de descomposición fluctuaron, entre 204 y 402°C. El peso molecular del polímero 2pXS1:1 se determinó con MALDI-TOF, $\bar{M}_w$ = 1332g/mol, $\bar{M}_n$ = 1000g/mol, PDI = 1,33.

Palabras clave: poliéster, xilitol, ácido succínico, biodegradable.

[1] Branco, *et al.***2011**.*Biomass and bioenergy* 35 () 3241- 3246

[2] J.P. Bruggeman, *et al.***2008**. *Adv. Mater*. 20 () 1922–1927

[3] Tian, *et al.***2012**. *Progress in Polymer Science* 37 () 237– 280

ISOLATION OF METABOLITES FROM MANGROVE PLANT *Rhizophora mangle* BY COUNTERCURRENT CHROMATOGRAPHY

TM-04

JN Martins, FS Figueiredo, GG Leitão, FN Costa[1]*

[1]*Institute of Natural Products Research, Federal University of Rio de Janeiro, Brazil.*
* *fncosta@nppn.ufrj.br*

Mangrove plants are potential sources of biologically active compounds what can be seen by their numerous traditional and medicinal uses[1]. Of Brazil's 7408 km coastline, 6786 km contain mangrove forests, covering 25.000 km^2. *Rhizophora mangle* (Rhiphoraceae), known as red mangrove, is a Brazilian native tree and occurs in all Brazilian mangrove areas[2]. The plant is commonly used for the extraction of tannins (15-36% of the dry bark)[3] but phytochemical studies on the species also reported the isolation of flavonoids and triterpenes from the leaves[4]. In this work, three diterpenes – manool, jhanol and steviol – and a benzaldehyde –*p*-oxy-2-ethylhexyl benzaldehyde, were isolated from the hexane extract of aerial roots by countercurrent chromatography (CCC) using a biphasic non-aqueous solvent system composed of hexane-acetonitrile-methanol 1:1:0.5 (v/v/v).

The literature reports the presence of kaurane, labdane, pimarane and beyerane diterpenes besides several aromatic compounds in Rhizophoraceae[4]. However, as far as we know, only steviol was previously isolated in the family. The compounds are being screened against gram-positive and gram-negative bacteria streams.

Key-words:*Rhizophora mangle*, diterpenes, countercurrent chromatography.

[1]Bandaranayake, WM. **1998.** *Mangroves and Salt Marshes* 2, 133-148.

[2]Schaeffer-Novelli, Y. **2000.** *Aquatic Ecosystem Health and Management* 3, 561-564

[3]Chapman, VJ. **1970.** Mangrove phytosociology. *Tropical Ecology* 11, 1-7

[4]Nebula, M *et al.***2013.** *Natural Products and Bioprospecting* 3, 207-211

TM-05

CUANTIFICACIÓN DE SAKURANETINA Y 7-METOXIAROMADENDRINA EN EXTRACTOS ACTIVOS DE *Ageratina havanensis*. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

I Spengler S[1*], TH García P[1], C Quintino da R[2], I Rodeiro[3], L Delgado[3], I Hernandez[3], MT Pas[4], W Vilegas[2]

[1]*Centro de Estudios Productos Naturales, Facultad de Química, Universidad de La Habana, Cuba.*
[2] *Campus Experimental del Litoral Paulista, Universidad Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo, Brasil.*iraida@fq.uh.cu
[3] *Departamento de Farmacología, Centro de Bioproductos Marinos, CEBIMAR, La Habana, Cuba.*
[4]*Departamento de Farmacología, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.*

La producción de metabolitos secundarios bioactivos puede verse modificada en el tiempo por factores tales como el clima, suelo, estado vegetativo y otras condiciones que puedan afectar el crecimiento de las plantas[1]. Ello, ha evidenciado la necesidad de que como parte de los estudios preclínicos de nuevos candidatos a fitofármacos, unido al estudio de sus propiedades farmacológicas se realicen los estudios de estandarización. Las hojas, tallos y flores de *Ageratina havanensis* han sido utilizados tradicionalmente por sus propiedades antioxidantes, antipiréticas, colagogas, antirreumáticas, aromáticas, entre otras[2,3]. Dada la activa participación del estrés oxidativo en la fisiopatología de un sinnúmero de enfermedades, la búsqueda de nuevas sustancias de origen natural con propiedades antioxidantes representa una prioridad. Por otro lado, el estudio de modulaciones de la función de los sistemas de transporte en el organismo, también, ha sido en los últimos años de interés de la comunidad científica. Teniendo en cuenta lo antes planteado, en este trabajo nos propusimos evaluar el potencial antioxidante y la posible modulación de la función de la glicoproteína P (Pgp) de extractos obtenidos de *A. havanensis*, recolectada siempre en el mismo hábitat pero en dos estados fenológicos distintos: floración (noviembre) y estado vegetativo (marzo). Así como, cuantificar los flavonoides mayoritarios presentes en dichos extractos y realizar el análisis de componentes principales (PCA). La actividad antioxidante se determinó mediante los métodos de DDPH y FRAP y para identificar los posibles efectos sobre la función de la Pgp se empleó el ensayo de exclusiónde la Rhodamina 123 en una línea celular derivada de tumor de mama 4T1. La cuantificación de los flavonoides y el análisis de componentes principales se realizaron mediante UPLC-ESI/MS/MS. Los extractos de *Ageratina havanensis* mostraron actividad antioxidante e inhibitoria de la actividad de la Pgp bajo nuestras condiciones de ensayo. Los flavonoides mayoritarios sakuranetina y 7-metoxiaromadendrina se encuentran en mayor concentración en los extractos de acetato de etilo de las hojas de la planta, siendo en las hojas colectadas en estado vegetativo donde se encuentran en mayor cantidad. Estos resultados se corresponden con los encontrados en el análisis de componentes principales ya que los extractos de acetato de etilo de las flores y hojas colectadas en ambas épocas difieren en cuanto a composición química cuantitativa entre ellos y con respecto al resto de los extractos. Por otro lado, los extractos etanólicos y butanólicos de hojas, tallos y flores presentan similitud dentro de la misma época de recolección de la planta.

Palabras clave: *Ageratina havanensis*, flavonoides, cuantificación, PCA, UPLC-ESI/MS/MS.

[1] Gagnier J J *et al.***2006**. *Journal of Clinical Epidemiology* 59, 1134-1149.

[2]Roig JT. **1974.** Plantas Medicinales, Aromáticas o Venenosas en Cuba.

[3] Torrenegra R D *et al.***1990**. *Phytochemistry* 29 (1) 305-306.

TM-06

ELUCIDATION OF TOCOPHEROLS AND TOCOTRIENOLS IN FRACTIONS OF SPIRAL-COIL-LSCCC FROM BABY BANANA PEELS (*Musa acuminata*) WITH HYPERPIGMENTATION

ME Castro B[1*], P Winterhalter[2]

[1]*Departamento de Bioquímica y Nutrición. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. Colombia.*
[2]*Institut of Food Chemistry. Technische Universität Carolo Wilhelmina. Braunschweig. Germany.*
[*]*marcela.castro@javeriana.edu.co*

The spiral-coil low speed rotary countercurrent chromatography is a versatile and gentle all liquid partition chromatographic method, which is successfully used for several applications in scale-up natural product isolation. The prototype has become a powerful tool in enrichment and isolation of target compounds in large quantities. The LSRCCC separated 17g of hexane extract from Baby banana peel with hyperpigmentation by using the solvent system acetonitrile/methanol (1:1 v/v) and 18 fractions were collected during the separation, in which 11 fractions corresponding to elution and 7 to extrusion mode*1*The on-line high performance liquid chromatography/atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry (APCI-HPLC-MS/MS) and 1D and 2D NMR data were analysed thoroughly to identify the tocopherols and tocotrienols between fraction 11 in elution mode and fraction 17 in extrusion mode. ^{1}H-and ^{13}C-NMR spectra recorded at 600 and 150 MHz, respectively, from fraction 14 not only depicted the occurrence of one compound but also a variety of resonances with high intensity that mask low intensity chemical shifts, which play an important role in the elucidation of tocopherols and tocotrienols. The clue for the elucidation was based on a resonance at δ 167.88 and the lack of carboxyl acid signals. ^{13}C-NMR spectrum showed between 10 and 40 ppm characteristic resonances of methylenes, methyls and methines which could be matched with a carboxyl group to figure out the presence of α fatty acid. It was clearly distinguishable the vinyl protons (H-3', H-7', H-11') from the unsaturated side chain of tocotrienols which showed that the major component in the mixture of tocopherols and tocotrienols in fraction 14 was a tocotrienol. The relevant singulet at δ 6.48 supported the structure of a ß-tocotrienol as a characteristic resonance at H-7 in comparison with δ 6.38 and 6.50 of γ-tocotrienol and δ-tocotrienol, respectively. The polar chromanol ring of ß-tocotrienol was defined by resonances of quaternary carbons in the ^{13}C-NMR spectrum with the support of the HSQC and HMBC experiments. The carbon peaks at δ 144.75 and 144.13 were assigned to C-10 and C-6, respectively, as well as to C-5 and C-9 at δ 119.30 and 116.63, respectively.The OH group of ß-tocotrienol was identified in ^{1}H-NMR spectrum at δ 4.57 as a major component when three peaks in this region were compared. Two adjacent peaks appear at δ 4.59 and 4.6, which shows the presence of two additional compounds. According to literature data the resonances could correspond to ß-tocopherol (δ 4.59) and γ-tocotrienol (δ 4.67).[2]

Palabras clave: Baby banana, Spiral-coil LSRCCC, tocopherols, tocotrienols, ^{1}H-and ^{13}C-NMR, Hyperpigmentation, Elucidation.

[1]Köhler *et al.***2004**. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies2716)*, 2547-2560.

[2]Ohnmacht *et.al.***2008**. *Magnetic Resonance in Chemistry* 46 (3), 287-294.

TM-07

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE UN REMEDIO TRADICIONAL EMPLEADO EN EL TRATAMIENTO DE LA MALARIA Y DE EXTRACTOS OBTENIDOS POR DIFERENTES MÉTODOS

JE Hernández C[1*], ZJ Rodríguez P[1], PE Luengas C[1], G Garavito C[1]

[1]*Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Facultad de Ciencias. Departamento de Farmacia.*[*joehernandezca@unal.edu.co](mailto:joehernandezca@unal.edu.co)

La comunidad huitoto (Amazonas) emplea *Curarea toxicofera*(Wedd.) Barneby & Krukoff. en la preparación de un remedio contra la malaria, con actividad farmacológica confirmada previamente[1]. Buscando comparar el remedio tradicional preparado por la comunidad con extractos obtenidos por diferentes métodos de laboratorio, a partir de *C. toxicofera,* se analizaron sus perfiles químicos por CCD y CLAE. Para tal fin la corteza del bejuco se colectó en la vereda Tarapaca a 7 Km de Leticia, en época seca, depositando un ejemplar (COL 570486) en el Herbario Nacional Colombiano. Con parte del material vegetal colectado, el médico tradicional preparó por el remedio (Rm). A partir del material restante seco (estufa a 45°C, 48 horas) y molido, se elaboraron diferentes extractos: extracto acuoso por reflujo (EaR), extracto acuoso por percolación acuosa (EaP) y extracto etanólico por percolación (EeP). El análisis fitoquímico se realizaron perfiles cromatográficos por CCD empleando diversas fases móviles y reveladores[2], además de perfiles por CLAE, para los cuales se utilizó una columna RP-18, gradiente agua-acetonitrilo: 5% a 95% ACN en 86 minutos, se inyectaron 10 µL de una solución 20 mg/mL y se empleó detector UV-DAD, procesando a 210, 220, 254, 280 y 350nm.Mediante el estudio cromatográfico por CCD se encontró un perfil químico semejante entre en el remedio tradicional (Rm) y los extractos primarios (EaR, EaP y EeP) con la presencia de alcaloides, cumarinas, heterósidos de flavonoides, polifenoles, esteroides, terpenos, así como ausencia de heterósidos de antraquinonas y naftoquinonas, glicósidos cardiotónicos y saponinas. En los perfiles cromatográficos por CLAE se evidenció alta similitud en los grupos de compuestos de alta y mediana polaridad del remedio tradicional y de los extractos. Las señales con mayor área eluyeron entre 2-6 min y corresponden posiblemente a ácidos carboxílicos fenólicos y a heterósidos de flavonoides. Otro grupo de compuestos, con tiempos de retención entre 14 y 20 minutos, pueden atribuirse a alcaloides tipo (+)-tubocurarina, toxicoferina y curina, característicos para esta especie y con antecedentes de presentar actividad antimalárica[3]. Las señales con tiempos de retención mayores a 30 min pueden atribuirse a compuestos apolares como esteroides y terpenos. Los perfiles cromatográficos por CCD y CLAE mostraron una alta similitud entre la composición química del remedio y de los extractos obtenidos por diferentes métodos, a partir de *C. toxicofera* y son consistentes con la buena a moderada actividad antiplasmodial[4] presentada por el remedio y los extractos.

Palabras clave: *Curarea toxicofera*, remedio, malaria, alcaloides

[1]Cárdenas, P. **2011**. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

[2]Wagner *et al.***1984**. Plant Drug Analysis .Springer-Verlang (Ed). New York, USA.

[3]Menachery Mary. Tomado de: https://www.researchgate.net/publication/229099334

[4]Willcox, *et al.***2004**. CRC PRESS (Ed). Paris, Francia.

TM-08

ESTUDIO BIODIRIGIDO POR HPTLC-GC/MS Y MODELACIÓN MOLECULAR DE ALCALOIDES DE AMARYLLIDACEAE COMO INHIBIDORES DE COLINESTERASAS

N Cortés R [1], R Alvarez Q[1], F Alzate G[2], EH Osorio L[3], E Osorio[1*]

[1]*Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, Universidad de Antioquia edison.osorio@udea.edu.co*
[2]*Grupo de Estudios Botánicos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia* [3] *Departamento de Ciencias Básicas, Fundación Universitaria Luis Amigó*

La inhibición enzimática de la acetilcolinesterasa (AChE) es un blanco terapéutico esencial para el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer (EA) y los inhibidores de la AChE son los medicamentos de primera línea para su tratamiento. Teniendo en cuenta que el sistema colinérgico esta involucrado directamente con el daño cognitivo y con el deterioro de la memoria en los pacientes con EA[1], es importante descubrir nuevas fuentes de inhibidores potentes de AChE. No obstante, la butirilcolinesterasa (BChE), una enzima hermana de AChE, contribuye críticamente a la disfunción colinérgica asociado con la EA[2]. Así, el desarrollo de nuevos agentes terapéuticos puede involucrar la inhibición de ambas enzimas colinesterasas. Este trabajo utiliza una estrategia combinada para la búsqueda quimiotaxonómica de alcaloides de Amaryllidaceae con actividad inhibitoria de AChE y BChE, utilizando un estudio biodirigido por HPTLC, perfiles químicos por GC/MS, junto con estudios *in silico*. Se colectaron las especies *Clivia miniata*, *Eucharis bonplandii*, *Eucharis caucana*, *Crinum jagus*, *Hippeastrum* sp., *Phaedranassa dubia* y *Zephyranthes carinata*, todas creciendo en diferentes localidades de Colombia. Consecuentemente se obtuvieron sus respectivas fracciones alcaloidales, y se analizó su actividad inhibitoria sobre 4 modelos diferentes de AChE y BChE, para determinar diferencias en la inhibición enzimática de proteínas utilizadas en estudios de screening y sus respectivas homólogos humanas. Posteriormente se realizó una bioautografía por HPTLC de acuerdo al método de Ellman y acoplamiento off-line por GC/MS. Las fracciones alcaloidales de *E. bonplandii*, *E. caucana* y *Z. carinata*, exibieron potencial actividad inhibitoria de AChE, con valores de IC_{50} por debajo de 10 µg/mL. Las fracciones alcaloidales de *C. jagus* y *Z. carinata* presentaron una fuerte inhibición de la BChE, especialmente sobre la proteína humana. En este ensayo, *C. jagus* presentó valores de IC_{50} de 8.50 ± 0.55 µg/mL. Los resultados de la estrategia biodirigida sugieren que los alcaloides responsables de la actividad inhibitoria en *Z. carinata* H corresponden a alcaloides tipo galantamina y crinina. El modo de unión de estos compuestos fue confirmado a través de docking molecular. Nuestros datos sugieren que las especies de Amaryllidaceae de Colombia, pueden ser fuentes de inhibidores selectivos para AChE y BChE, potencialmente útiles para el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas. Esta investigación recibió financiación desdeColciencias (Contrato 452-2013).

Palabras clave: Alcaloides, Amaryllidaceae, Acetilcolinesterasa, Butirilcolinesterasa, GC/MS.

[1]Tougu, V., **2001**. *Current Medicinal Chemistry-Central Nervous System Agents*, 1(2), 155–170

[2] Zhu, J. *et al.*,**2013**. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 21, pp. 4218-4224.

Merck

MERCK

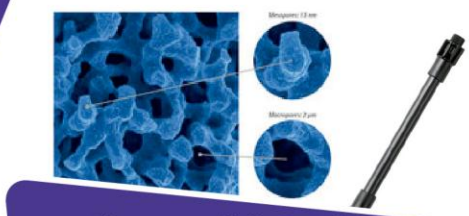
UN PASO ADELANTE EN CROMATOGRAFIA

Cromatografía,
el mundo en sus manos.

Purospher®STAR

Todas la solución de separaciones alrededor del HPLC

Columnas basadas en **sílice de alta pureza,** libre de metales para una **excelente separación con buena simetría.**



Chromolith® High resolution

La velocidad se suma al rendimiento.

- Flexibilidad y gradientes de flujo
- **Mejor seguridad** del sistema de HPLC: robustez, fiabilidad y versatilidad
- Longitud de la columna **sin limites** por la presión
- Ahorro económico gracias a un mayor rendimiento de la muestra

Merck, Pionero en la cromatografía, ofrece nuevas soluciones de excelente separación en HPLC. *Conozca nuestro laboratorio de aplicaciones*

Contáctenos: **rosario.sanchez@merckgroup.com – angela.Fernandez@merckgroup.com**

gibco by Thermo Fisher Scientific | invitrogen by Thermo Fisher Scientific

arc Análisis

Contáctenos

arcanalisis@arcanalisis.com
PBX: 4372001 Calle 81 No. 74A-05
Bogotá - Colombia

FOTOGRAFÍA MARITZA ADELINA ROJAS CARDOZO

PÓSTERES (PP)

AP-10

MICROPROPAGACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACEITES ESENCIALES DE *Aloysia triphylla* (L´Hérit) Britton

H Giraldo G[1]*, R Acuña Z[2], OMMosqueraM[3]

[1]*Facultad de Ciencias Agrícolas. Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal - UNISARC*
**hergigo75@gmail.com*
[2] *Líder Investigador. CENICAFE*
[3]*Investigador Asociado I. Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)*

Aloysia triphylla (L´Hérit) Britton es conocida en Colombia como cidrón, una especie de la familia Verbenaceae, de uso medicinal, condimentario y cosmético; de gran potencial económico, por lo que se le considera como una de las especies medicinales promisorias en Colombia. La multiplicación por semilla sexual de *A. triphylla*, no es común debido a su escaso poder germinativo. Por tal razón, la propagación vegetativa a través de estacas es la más empleada. Sin embargo, estas prácticas presentan bajos índices de multiplicación y poca uniformidad en su desarrollo. Con el objeto de desarrollar sistemas de propagación rápida y masiva de *A. triphylla*, se cultivaron segmentos de uno y dos nudos (10-15 mm de longitud) con yemas axilares y/o apicales, extraídos de brotes jóvenes de plantas que crecen en condiciones de campo en el banco de germoplasma de plantas medicinales en UNISARC. Los explantes fueron establecidos *in vitro* en medio basal compuesto de sales minerales y vitaminas de Murashige y Skoog, en su concentración original (MS), enriquecido con sacarosa 30 gl^{-1} y 4.7 g l^{-1} agar como agente solidificante. Se emplearon como reguladores de crecimiento vegetal Ácido naftalenacético (ANA) y 6 Benzil amino purina (BAP). Las concentraciones de hormonas para BAP fueron: 0.0; 0.5, 1.0, 2.0 y 4.0 mgl^{-1} y ANA de: 0.0, 0.1, 0.5 y 1.0 mgl^{-1}. El material inoculado fue cultivado en un cuarto de crecimiento a 25ºC, 116 $umol.m^{-2}.s^{-1}$, con un fotoperíodo de 12 horas luz. La evaluación de los callos formados se hizo después de los 21 días de cultivo, se logró que en el 52±3.9 % de los explantes produjeran callos, callos, lográndose los mejores resultados con la adición de ANA 0.1 mgl^{-1} y BAP 1 y 2 mgl^{-1}. Los callos obtenidos fueron subcultivados en un medio basal de igual composición, agregado de ANA: 0.1 mgl^{-1} y BAP: 1 y 2 mgl^{-1}. En consecuencia, el 56±14.7 % de los callos resultantes manifestaron ruptura de la dominancia apical, generando de 12 a 16 fitómeros a los 21 días del cultivo. Más del 80 % de los callos generaron caulos mediante regeneración indirecta (caulogénesis). De los callos producidos se hicieron extracciones de aceites esenciales a través de la técnica de destilación por solventes, utilizando como solvente orgánico el Diclorometano, con cinco reflujos y tres horas de duración, en un equipo de tipo Soxhlet. El análisis de los aceites esenciales se realizó a través de la técnica de Cromatografía de gases y Espectrometría de masas. Se evidenció la presencia de aceites esenciales en callos, con porcentajes que variaron entre 0,44 y 0,54 %.Dichas técnicas permitieron determinar la presencia de 20 componentes químicos, destacándose el: Hexadecanol (15%), Isopropyl Palmitato (11%), Tetratetracontano (10,5%), Pentadecano (10,5%) y Limoneno (2,4 %). Los resultados del presente trabajo demuestran que si es posible la inducción de callogénesis y organogénesis en *A. triphylla* mediante cultivo *in vitro*, y que sus células si conservan características fitoquímicas similares a las de las plantas madre.

Palabras clave: Callogénesis, Caulogénesis, Aceites esenciales, Limoneno.

AP-11

OBTENCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA FRACCIÓN VOLÁTIL Y LOS ACEITES ESENCIALES DE CIDRÓN *Aloysia triphylla* (L'Her.) Britton, EN DOS ZONAS DEL DEPARTAMENTO DE RISARALDA

CM López F[1*], A Ortíz[2], G Taborda[3]

[1]*Facultad de Ciencias Básicas, Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal, UNISARC, Santa Rosa de Cabal, Colombia * carolina.lopez@unisarc.edu.co*
[2] *Disciplina de Calidad, Cenicafé, Chinchiná Colombia aristofelesortiz@gmail.com*
[3]*Departamento de Química, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia gtaborda@ucaldas.edu.co*

El cidrón *Aloysia triphylla* (L'Her.) Britton, es una planta medicinal y aromática endémica del trópico, de gran uso entre las comunidades campesinas e importante por su potencial medicinal y especialmente a nivel de la industria de alimentos, cosméticos y perfumería, por el uso de sus aceites esenciales. En el presente estudio, se realizó la evaluación de diferentes métodos de extracción (arrastre con vapor, hidrodestilación y extracción sólido líquido) de los aceites esenciales, obtenidos a partir de hojas y la fracción volátil extraída por Micro-extracción en Fase Sólida por Espacio de Cabeza (HS-SPME), obtenida a partir de hojas, flores y tallos del cidrón (*A. triphylla*), cultivado en dos zonas del departamento de Risaralda. Los componentes fueron analizados por Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de masas (CG-EM) y, la identificación de las sustancias se realizó mediante comparación con la biblioteca de compuestos de referencia del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST). Se encontraron en promedio, 45 componentes volátiles en las flores, tallos y hojas de cidrón (*A triphylla*), en donde los monoterpenos oxigenados (33.3%) y los sesquiterpenos (37.8%) fueron las familias químicas más destacadas. El 76% de los metabolitos caracterizados presentaron diferencias significativas entre órganos, encontrando por ejemplo el eucaliptol (3,5%) y el cariofileno (9,5%) como terpenos con concentraciones mayores en las flores; el nerol (8,6%) y el geraniol (9,3%) en los tallos y el neral (14,4%) y geranial (20,1%) en las hojas. El componente mayoritario presente en ambas localidades tanto en la fracción volátil como en los aceites esenciales, fue el citral (neral + geranial) (11–38%), sin embargo, el 53% de las sustancias presentaron diferencias significativas entre localidad. El Análisis de Conglomerados mostró la formación de clases según la zona de estudio, determinándo entonces dos quimiotipos: **Quimiotipo Quinchía:** Geranial, nerol, geraniol, germacreno D y elixeno y **Quimiotipo Santa Rosa:** Geranial, neral y eucaliptol. Bajo las condiciones de estudio, la técnica Micro-extracción en Fase Sólida por Espacio de Cabeza (HS-SPME) resultó apropiada para la evaluación de los compuestos volátiles del cidrón (*A. triphylla*), por cuanto es una técnica sencilla y rápida a través de la cual se pudo determinar los componentes volátiles de la especie proveniente de dos zonas del Departamento de Risaralda. Los resultados destacan el potencial productivo de esta especie medicinal y aromática en la región, dadas las posibles aplicaciones derivadas de su identificación química.

Palabras clave: *Aloysia triphylla* (L`Her.) Britton, aceites esenciales, fracción volátil, HS-SPME, quimiotipo

AP-12

CARACTERIZACIÓN MICROBIANA DE QUITINA Y QUITOSANO OBTENIDA DE DESECHOS DE JAIBA (*Callinectes sapidus* Y *Callinectes bocourti*)

EE Gordon C[1], LV Cantillo R[1], VE Macías V[1]

[1] *Grupo de Investigaciones Bioquímica, Universidad del Magdalena* *edith@unal.edu.co*

La quitina es el amino polisacárido natural más abundante y se estima que se producen casi tanta cantidad como de celulosa. Este material que forma parte del exoesqueleto de los artrópodos ha generado gran interés como material promisorio en diversos campos[1]. Químicamente es un polímero de unidades de 2-acetamido-2-deoxi-β-D-glucosa ligados por medio de enlaces β (1-4); mientras que el quitosano es un polisacárido lineal compuesto de cadenas distribuidas aleatoriamente de β-(1-4) D-glucosamina (unidades deacetiladas) y *N*-acetil-D-glucosamina (unidad acetilada)[1]. Las limitaciones de la solubilidad de este tipo de compuestos ha llevado a la obtención de derivados[2]. El presente estudio muestra la obtención de quitina y quitosano por tratamientos químicos convencionales[3] a partir de desechos de jaiba (*Callinectes sapidus* y *Callinectes bocourti*). Las técnicas empleadas en la extracción de quitina a partir de los desechos de jaiba como caparazón, pecho y muelas, determinaron que al aplicar variaciones en la cantidad del producto molido, tratados con diferentes volúmenes y concentraciones de los reactivos hidróxido de sodio (NaOH) y ácido clorhídrico (HCl) en los procesos de desproteinización y desmineralización respectivamente influyeron en la decoloración para la obtención de la quitina. Sin embargo, el punto exacto en la decoloración de la muestra estuvo dado por los dos tratamientos aplicados, el primero con NaClO contemplado en el método químico convencional y el segundo con $KMnO_4$ y HOOCCOOH incluido en la técnica modificada II (molienda, desproteinización, lavado y filtrado 1, descalcificación: lavado y filtración 2, decoloración, lavado y filtrado 3), con este último como el más adecuado, pues inmediatamente se observó una coloración blanquecina. En la técnica modificada I (acondicionamiento de desechos; secado, trituración, desproteinización, lavado y filtrado 1, descalcificación, lavado y filtrado 2), el proceso de decoloración se eludió debido a que en la fase de descalcificación se trató con un volumen alto de HCl (1300 mL) que su vez, se consideró como decoloración. En el análisis proximal, realizado por métodos estandarizados[4]; el porcentaje de humedad, cenizas, pH y nitrógeno total resultaron óptimos para la técnica modificada II correspondiendo con un porcentaje de pureza de quitina y quitosano de 90% y 92% respectivamente, lo cual explica que esta técnica resulta aplicable en las empresas generadoras de desechos de jaibas.

Palabras clave: Quitina, quitosano, análisis proximal.

[1]Kumar MNR. **2000**. *Reactive and functional polymers. 46* (1), 1-27.

[2]Rinaudo M. **2006**. *Progress in polymer science. 31* (7), 603-632.

[3]No HK y Meyers SP. **1995**. *Journal of aquatic food product technology. 4* (2), 27-52.

[4]Horwitz *et al.***1975**. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.*(Ed. 12).

AP-13

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD LIPASA DE FRACCIONES DEL LÁTEX DE *Carica papaya* EN LA TRANSESTERIFICACIÓN DEL ACEITE DE CANOLA

V Ortega A[1*], DL Mendoza M[1], M Fontalvo G[1]

[1]*Grupo de investigación en Productos Naturales y Bioquímica de Macromoléculas. Programa de Química. Universidad del Atlántico. Km 7 antígua via a Puerto Colombia (Atlántico).*[*] *vortegaa@mail.uniatlántico.edu.co - vivortegaf@gmail.com*

La producción de biodiesel mediante catálisis enzimática es un área de intensa investigación en química[1]. El uso de catalizadores enzimáticos, como las lipasas microbianas y vegetales, se perfilan como alternativa novedosa para la síntesis de ésteres metílicos de ácidos grasos[2]. En este estudio se investigaron las condiciones mínimas para la reacción de transesterificación de triacilglicéridos del aceite de canola, usando la lipasa vegetal naturalmente inmovilizada del látex de *Carica papaya*. El látex se extrajó de frutos verdes colectados en el municipio de Ponedera, se secó y pulverizó obteniéndose un material crudo (fracción P_3); también se obtuvo un material insoluble en agua parcialmente purificado (fracción CPL), secado por liofilización. Las actividades lipolíticas de P_3 y CPL se determinaron mediante titulación básica de los ácidos grasos liberados (AGL) durante la hidrólisis del aceite de canola[3]. La reacción de transesterificación se llevó a cabo en un reactor tipo batch, a 50ºC y velocidad de 200 rpm, siguiendo un sistema de adición del metanol (MeOH) en 3 pasos. Las siguientes variables fueron evaluadas: relación molar aceite-MeOH, concentración de la enzima, tiempo de reacción y presencia de solvente. Los productos de la síntesis se analizaron mediante cromatografía de gases acoplada a masas (CG-EM). El control de la reacción fue una lipasa comercial (NOVOZYM-435). Las actividades lipoliticas relativas de la enzima muestran que se libera un mayor número de AGL al usar la fracción CPL, con el siguiente orden de actividad CPL>P_3>NOVOZYM-435. Los análisis cuantitativos de la transesterificación revelan alta conversión de ésteres metílicos al usar CPL y P_3 como catalizador, con las siguientes condiciones experimentales: relación Aceite-MeOH 1:3, 15% de enzima, presencia de hexano y 24h de reacción. Se observó una mayor estabilidad de la enzima en la fracción CPL en presencia de metanol.

Palabras clave: Biodiesel, biocatalizadores, *Carica papaya*, transesterificación.

[1] R. Wilfried *et al.***2013**. *Progress in Energy and Combustion Science*, 39, 441.

[2] P. Dominguez *et al.***2006**. *Biotechnology Advance*, 24, 493.

[3] I. Rivera *et al.***2014**. *Grasas y aceites*, 65

AP-14

EFECTO DE RESIDUOS DE LA PRODUCCIÓN DE HONGOS *Pleurotus* spp., COMO BIOFERTILIZANTE EN PLÁNTULAS DE CHILE *Capsicum annuum*

J Herrera G[1*], N Naranjo J[1], MG Cisneros C[1], LA Páez O[1], I Rosas M[2], R Torres R[1], VM Hernández C[3]

[1]*Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional, Durango*gherrera-j@hotmail.com*
[2]*Secretaria de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional*
[3]*Centro de Bachillerato Tecnológico Forestal No. 4*

Los hongos en los ecosistemas contribuyen en los ciclos biogeoquímicos que ocurren en el suelo, como ocurre naturalmente en el bosque donde se acumula en grandes cantidades materia orgánica vegetal. Los hongos lignícolas, son aquellos capaces de degradar la madera, constituida por lignina-celulosa, reciclan la materia orgánica recirculando nutrientes y minerales de nuevo al suelo. Estos hongos interactúan mediante su proceso metabólico y la importancia que han adquirido al ser selectivos de sustratos lignino-celulósicos, como el caso de la seta *Pleurotus* spp., que representa uno de los hongos mas cultivados a nivel mundial. En el proceso de cultivo y producción de hongos *Pleurotus* spp. se emplean residuos agrícolas como pajas de cereales (avena, trigo, cebada, entre otros); y se generan residuos al termino de la producción, estos residuos podrían evaluarse como biofertilizantes para su uso en agricultura ya que actualmente en México no se les da ningún tipo de uso ni aprovechamiento[1]. Por lo anterior, el objetivo fue evaluar residuos de la producción de hongos *Pleurotus* spp., como biofertilizante en producción de plántulas. Generalmente en la producción de plántulas de chile se utilizan sustratos artificiales como es el caso de peet most, producto principalmente de exportación, con un alto costo para los productores[2]. Se evaluaron residuos del cultivo de hongos *Pleurotus* spp., elaborados con paja de avena en plántulas de chile *Capsicum annuum* bajo condiciones de invernadero como sustrato, en un diseño experimental de bloques al azar, de acuerdo a los siguientes tratamientos: 2 testigos, un comercial (peet most) y un testigo blanco que consiste en suelo al 100%, posteriormente en proporciones (1:1) entre residuo y suelo: Tratamiento 1 con un 5% de residuo, tratamiento 2 con un 10%, tratamiento 3 con 15%, tratamiento 4 con 20%, tratamiento 5 con 40%, tratamiento 6 con 40%, tratamiento 7 con 60%, tratamiento 8 con 80% y el tratamiento 9 con 100% de residuo de hongo, las variables a evaluar fueron altura de la planta, número de hojas, diámetro del tallo, longitud radicular, peso fresco y peso seco a los 60 días después de la germinación. Encontrando diferencias altamente significativas en las variables evaluadas. Por lo anterior los residuos de la producción de hongos *Pleurotus* spp., son una alternativa para su reutilización hacia la agricultura.

Palabras clave: Hongos, Biofertilizantes, Plántulas, Agricultura

[1]J. Sánchez., *et al.***2007**. *El cultivo de setas Pleurotus spp en México. EL colegio de la Frontera Sur. Pág. (199-226).*

[2]M. Reveles., *et al.***2010**. *Producción de plántula de chile en invernadero. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. ISBN: 978-607-425300-9. Pág. (1-7).*

AP-15

FRUTOS DE MORA DE CASTILLA *(Rubus glaucus* Benth) AFECTADOS POR *Botrytis cinerea* PROCEDENTES DE CULTIVOS DE RISARALDA COLOMBIA, COMO UNA MATERIA PRIMA ALTERNATIVA DE METABOLITOS CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE PARA LA INDUSTRIA COSMÉTICA

G Guerrero A[1], N Cardona H [1], P González P[1*]

[1] *Grupo de Investigación Oleoquímica, Facultad de Tecnología, Escuela de Química, Universidad Tecnológica de Pereira.* [*]*paula.gonzalez@utp.edu.co*

Estudios realizados sobre actividad antioxidante de los frutos de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), han documentado ampliamente su correlación con el grado de pigmentación, el contenido de fenoles, la incidencia de los factores ambientales, el tipo de cultivo y las condiciones de almacenamiento, entre otros[1]. Sin embargo, pese a las grandes pérdidas económicas para el moricultor nacional, no se encontraron reportes de investigaciones realizadas en frutos con afectaciones fitopatógenas, que en la actualidad son considerados un desecho, y que podrían tener uso potencial promisorio como materia prima, fuente de antioxidantes para la industria cosmética. Según otros autores, el fitopatógeno *Botrytis cinerea* afecta enlas diferentes etapas de colonización a la planta, induciendo a cambios en el contenido de fenoles solubles generados por un choque oxidativo, peroxidación y agotamiento de antioxidantes; pero a pesar de esto, los frutos afectados por *B. cinerea* podrían ser considerados como un recurso natural alternativo de metabolitos activos[2,3]. Por tal razón se realizó el presente estudio donde se evaluó el contenido total de fenoles que incluyen compuestos como antocianinas y la actividad antioxidante de frutos maduros de *R. glaucus* Benth sanos y afectados por *B.cinerea* cultivados en el Departamento de Risaralda, Colombia. El análisis de contenido de fenoles totales del fruto se realizó mediante la técnica espectrofotométrica de FOLIN-CICALTEAU[4] y los resultados se expresaron en equivalentes de ácido gálico, para el fruto sano se encontró un contenido de 547,9 mg Ac. gálico/100g muestra y para el fruto afectado por daños fitopatológicos de 456,5 mg Ac. gálico/100 g muestra. La determinación de la actividad antioxidante se realizó por el método espectrofotométrico del DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazilo) a 517 nm y los resultados se expresaron en términos de la capacidad antioxidante equivalente de ácido ascórbico, el fruto sano expresó una capacidad antioxidante de 861,1 mg Ac.Asc /100 g de muestra, mientras que el fruto afectado de 811,7 mg Ac.Asc /100 g de muestra. Lo que indica, que si bien hay una disminución de los compuestos fenólicos en los frutos afectados frente a los sanos de un 16,7%, y en su actividad antioxidante del 5,8%, estos frutos siguen siendo una materia prima con gran potencial como fuente natural de antioxidantes para la industria cosmética.

Palabras clave: *Rubus glaucus*, *Botrytis cinerea*, actividad antioxidante, fenoles totales, metabolitos secundarios

[1]Kaume *et al.***2011**. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *60*(23), 5716-5727.

[2]García *et al.***2015**. *Journal of Plant Physiology*, 176, 202-209.

[3]Bela, *et al.***2015**. *Journal of Plant Physiology*, 176, 192-201.

[4]Waterhouse A. **2002**. Handbook of food analytical chemistry, 463–470.

[5]Brand *et al.***1995**, *Food Science and Technology* 28, 25-30

AP-16

ESTABILIZACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA PRESENTE EN EL LACTOSUERO MEDIANTE EL PROCESO DE CO-DIGESTIÓN ANAEROBIA

SJ Lozano V[1,2], LP Castro M[1], H Escalante H[1]

[1] *Centro de estudios e investigaciones ambientales CEIAM, Universidad Industrial de Santander, Colombia.*
[2] *Grupo de Investigaciones Ambientales para el Desarrollo Sostenible GIADS, Facultad de Química Ambiental, Universidad Santo Tomás, Colombia.*[*]*escala@uis.edu.co; alimentosindy@gmail.com*

El consumo de leche para la producción industrial de queso en Colombia ascendió al 18 % anual, lo cual indica que se comercializan alrededor de 45 678 t de queso anualmente.[1] El proceso de fabricación de queso genera 2.44 m^3/día de lactosuero (LS) en el Departamento de Santander. La caracterización fisicoquímica del LS indica que este efluente de la industria láctea presenta altos contenido de carga orgánica, DBO y DQO (70 000 mgL^{-1} y 27 000-50 000 mgL^{-1}, respectivamente).[2]. El LS generado por la industria láctea presenta contaminantes orgánicos (DQO/DBO≤ 3) y nutrientes (N,P,K) por lo tanto este efluente es un fuerte candidato para ser estabilizado mediante sistemas de conversión anaerobia con recuperación de energía en forma de biogás y fuente de nutrientes. En esta investigación se evaluaron dos fuentes de consorcios microbianos: el estiércol bovino (EB), atractivo por su capacidad amortiguadora y un lodo PTAR, ampliamente usado como inóculo a escala industrial. Los inóculos fueron adicionados en relaciones inóculo: sustrato (volumen:volumen), 70:30, 50:50 y 30:70. Se realizaron ensayos de biodegradabilidad anaerobia para determinar el potencial de biometanización del LS y su codigestión con melaza de caña. Así mismo se evaluó como sustrato estiércol bovino adatado a diferentes concentraciones de lactosuero.

Los resultados mostraron que el LS presentó una DQO de 69 600 mgL^{-1}. Los ensayos realizados a una relación 70:30 alcanzaron una producción acumulada de metano de 0.418 m^3/kg-SV. Con respecto al proceso de codigestión, la producción de metano fue de 0.582m3/kg-SV, al utilizar como co sustrato estiércol bovino adaptado, 0.551 m^3-CH_4/kg-SV al utilizar estiércol bovino – gallinaza y 0.054 m^3-CH_4/kg-SV al emplear estiércol bovino-melaza de caña.Los autores agradecen a la UIS por la financiación para la realización de la investigación. SJLV agradece a la USTA por la comisión de estudios otorgada para el desarrollo de la investigación.

Palabras clave: Lactosuero, co-digestión anaerobia, estabilización de materia orgánica.

[1] USP-MADR. **2012**. Boletín Mensual: Unidad De Seguimiento De Precios De La Leche. Boletín No. 1. Bogotá: Dirección de cadenas productivas.

[2] Rivas J, Prazeres AR & Carvalho, F. **2011**. *J. Agr. Food Chem. 59*, 2511–2517.

AP-17

PRODUCIR Y TRANSFORMAR EL HONGO *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) A PARTIR DE CINCO RESIDUOS LIGNOCELULÓCICOS

IC Guarín[1], LF Vélez[1], GA Jaramillo J[1*], GE Martínez A[1], AM Mesa V[1]

[1]*SENA, Centro de los Recursos Naturales La Salada* [*]*juglans1301@gmail.com*

Los seres humanos necesitamos un buen habito alimenticio el cual aporte todo lo que requiere nuestro cuerpo, para cuidarlo y nutrirlo, así pues un buen elemento que podemos incorporar a una dieta rica y saludable es la Orellana (*Pleurotus sp*) dada sus propiedades nutricionales como el contenido de proteínas, 9 aminoácidos esenciales, minerales, lípidos, vitaminas, con bajo contenido de calorías y carbohidratos. Este proyecto quiere evaluar cualitativamente los cuerpos fructíferos del hongo *Pleurotus pulmonarios* producidos en cinco sustratos a base de residuos agroindustriales y a partir de los resultados obtenidos desarrollar un producto con características alimenticias o cosmecéutico que represente beneficie la población humana en general. Como objetivo, se busca evaluar el uso de cinco residuos lignocelulócicos para la producción de cuerpo fructífero del hongo *P. pulmonarius*, para generar impactos ambientales y sociales positivos.

Para la realización del proyecto se tomó como base el metodo y procesos conocidos en la literatura científica con la siguiente secuencia 1)Se determinó la cepa del hongo *P. pulmonarios* a emplear; 2) Preparación del sustrato según los requerimientos nutricionales y ambientales de la especies; 3) Establecer el cultivo en las condiciones ambientales requeridas por la especie; 4) Cuantificación de la producción por sustrato y cálculo de la eficiencia biológica por sustrato; 5) Preparación y análisis de la muestra para las pruebas bromatologícas y cromatografícas; 6) Aplicación de pruebas estadísticas y análisis de resultados.

La evaluación de la producción de los sustratos se realizó hasta el 3 de nov de 2015. La fecha se siembra fue el 5 de agosto del 2015, el tiempo de incubación fue de 33 días, el inicio de la fructificación fue a partir del día 43. Se obtuvo la mayor eficiencia biológica para el sustrato de cascarilla de algodón (CA) con 47,58% de sustrato seco y la menor en viruta de eucalipto (VE) con 16,41%. Después de la aplicación de la prueba de múltiples rangos para eficiencia biológica, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos CA, y cisco de arroz (CZ), CA y cacota de café (CC) y CA y VE; también bagazo de caña (BC) y CC, BC y VE.En el análisis bromatológico se encontró que los valores máximos en las variables son: proteína para CC 26,94%, humedad para VE 10,95%, cenizas para CA 8,3%, fibra cruda para VE 10,45%, grasa para CC 34,46%. Los menores valores los obtuvieron los siguientes sustratos: proteína en BC 15,97%, humedad en BC 7,91%, cenizas en CA 8,30%, fibra cruda en CZ 5,24%, y grasa en CZ 28,21%. El análisis cromatográfico y la elaboración de producto transformado están en proceso. A partir de los resultados obtenidos se concluye que amerita profundizar en la investigación con base CC y CA.

Palabras clave*:* *Pleurotus pulmonarius*, lignocelulócicos, cosmecéutico

DISEÑO, PREFORMULACIÓN, FORMULACIÓN Y ESCALADO DE UN HETERODISPERSO GEL CON OLEORRESINA DE *Capsicum*

AP-18

A Ramírez B[1*], R Campo M[2]

[1]Arnoldo Ramírez Barco,[2] Rafael Enrique Campo Misas,

Para la industria Fitofarmacéutica se ha convertido en un verdadero desafío el diseño de fórmulas heterodispersas, por lo que un estudio de estandarización de procesos industriales y el uso de un Gel con Oleorresina de capsicum (de acción Rubefaciente y para el Dolor Neuropo disperso) es de vital importancia para asegurar en cierto modo la replicación de este tipo de prácticas bajo las condiciones más idóneas en BPM. En ese sentido, este articulo analiza los aportes científicos que se han desarrollado para la realización, estandarización y adecuación tecnológica para la elaboración de un heterodisperso tipo gel de *Capsicum annuus* (Ají jalapeño). Sin duda, el desarrollo de este tipo de formulaciones y su difusión en medios científicos favorecerán al fortalecimiento del "mercado" de fitofarmacéuticos y fitocosméticos basados en extractos naturales, aprovechando la extensa variedad de flora que poseemos en nuestro país.

Palabras clave: Formulación, Escalado, Preformulación, Oleorresina de capsicum, Diseño, Tecnología farmacéutica

RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE PLÁTANO COMO POTENCIAL MATERIA PRIMA EN LA OBTENCIÓN DE BIOETANOL

AP-19

LF Navarrete R[1*], MM Granados G[1], JC Sánchez A[1]

[1]*Facultad de Ingeniería Universidad Libre, Bogotá, Colombia * luisaf.navarreter@unilibrebog.edu.co*

Los biocombustibles usan como materia prima biomasa, fuente de energía renovable de la que se puede obtener bioetanol el cual actualmente se direcciona a utilizar materias prima[1] no consideradas como eslabón directo dentro de la cadena alimenticia. El presente trabajo evaluó los residuos agroindustriales del cultivo de plátano como fuente potencial en la obtención del biocombustible[2]; se aplicó un diseño experimental factorial (2^3), teniendo como variables de estudio el pretratamiento (hidrólisis) del material en medio ácido (H_2SO_4) y básico (NaOH), en concentraciones de 0,10 y 0,5 M respectivamente y tiempos de 7 y 15 días. El análisis de varianza con nivel de significancia del 5% reportó que el efecto del pretratamiento fue significativo en todos los experimentos realizados. Se encontró que el rendimiento en % de bioetanol se incrementa cuando el material de partida se somete a hidrólisis básica, en concentración baja y tiempos prolongados. El bioetanol obtenido se caracterizó por medio de la densidad, índice de refracción y FTIR.

Palabras clave: Bioetanol, biocombustibles, residuos plátano, hidrólisis, lignocelulósico.

[1]Guarnizo *et al.***2012**. *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona*, 10, 39-51.

[2]Bolio *et al.***2011**. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 10, 2, 291-299.

AP-20

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN PARA LA EXTRACCIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES DE TRES ESPECIES CULTIVADAS EN SANTANDER, COLOMBIA

CA Tavera R[1], DC Durán G[1], SM Pérez A[1], D Hernández[1], RAS Saavedra[1], JR Martínez[1], EE Stashenko[1]*

[1]*Centro de Investigación en Biomoléculas-CIBIMOL, Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas - CROM-MASS, Centro de Investigación de Excelencia CENIVAM, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. * elena@tucan.uis.edu.co*

Se evaluaron las condiciones de operación (tamaño de picado TP, y tiempo de extracción TE), sobre la obtención de los aceites esenciales (AE) por el método de arrastre con vapor, de las especies *Cymbopogon martinii* (palmarrosa), *C. nardus* (citronela) y *Lippia alba* (pronto alivio), cultivadas en los municipios Barbosa y Puente Nacional (Santander, Colombia). La palmarrosa es una planta originaria de la India que crece bien en áreas tropicales. Su AE tiene un alto contenido de geraniol (65-85%), el cual determina su calidad[1]. Se emplea principalmente en la industria perfumista. La citronela, es una planta natural aromática de Ceilán y la costa Malabar y naturalizada en otros lugares, como América y África. Su AE está compuesto principalmente por citronelal (30%) y geraniol (24%)[1], compuestos que determinan su calidad, con interés comercial por su capacidad repelente. Pronto alivio crece principalmente en las regiones cálidas de América Latina. Tiene propiedades medicinales. La composición química de sus aceites esenciales es muy variada[2]. Para la obtención de los AE, se empleó un destilador de 1 m^3 de capacidad, por el método de arrastre con vapor. Los observables medidos fueron: rendimento de extracción (%, p/p), composición química del AE, y costo de extracción, con el fin de determinar las condiciones que permitieran la mayor productividad (cantidad, calidad) con los menores costos del proceso. La caracterización de los AE se llevó a cabo en un cromatógrafo de gases (GC) *Agilent Technologies* AT 6890 Plus, acoplado a un detector selectivo de masas AT MSD 5973 Network, Columna DB-5MS de 60 m x 0.25 mm, D.I x 0.25 □m, d_f. Los mejores rendimientos de extracción para cada especie fueron: 0.37, 0.81 y 0.25 % (p/p) para la palmarrosa, citronela y pronto alivio, respectivamente. Con el desarrollo de modelos matemáticos, se determinaron las mejores condiciones de operación, a saber: TP 2.9, 4.6 y 2.9 cm, TE 60, 110 y 60 min. y los costos por kg de AE: 9 a 18, 5 a 10 y 15 a 20 USD para palmarrosa, citronela, y pronto alivio, respectivamente. Los AE obtenidos cumplieron con los estándares de calidad impuestos por el mercado internacional, declarados en las Normas ISO para este tipo de productos.Los autores agradecen a Colciencias - Patrimonio Autónomo Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Francisco José de Caldas, Contrato **RC-0343-2013.**

Palabras clave: *Lippia alba*, *Cymbopogon martinii*, *C. nardus*, arrastre con vapor, calidad.

[1]Akhila, Anand, ed. **2009**. *Essential oil-bearing grasses: The Genus Cymbopogon*. CRC Press.

[2] Stashenko *et al.***2014**. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 38(Supl.):89-105.

AP-21

ESTUDIO PRELIMINAR COMPUTACIONAL DE LA RELACIÓN ESTRUCTURA-REACTIVIDAD DE COMPUESTOS DEL TIPO 2-TIOXO-1,3-TIAZINANOS: PRIMERA APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE SU INTERACCIÓN CON SISTEMAS BIOLÓGICOS

DQuiroga*[1], A Angarita[1] y E Coy B[1]

[1]*Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, UniversidadMilitar Nueva GranadaSedeBogotá* *diego.quiroga@unimilitar.edu.co*

Los compuestos del tipo 2-tioxo-1,3-tiazinanos **1** reciben un gran interés sintético por su presencia en varios metabolitos secundarios como las fitoalexinas, cuya pertinencia ha sido demostrada a partir de ensayos de actividad citotóxica *in vitro* contra tumores humanos, líneas celulares de leucemia y actividades inhibitorias frente a patógenos microbianos. Con el fin de lograr un acercamiento al entendimiento de la relación estructura-actividad de este tipo de compuestos, en este trabajo se abordó el estudio computacional de un grupo de 48 moléculas basadas en **1**, empleando cálculos HF y DFT al nivel 6-31G. Fueron calculados los descriptores computacionales GAP HOMO-LUMO, índices de Fukui y energía total. Los resultados obtenidos se agruparon para realizar un análisis estadístico de componentes principales (ACP) y covarianza(*x,y*). Para el método HF se obtuvo una covarianza (*energía total, GAP HOMO-LUMO*) de +2,20 mientras que para DFT se obtuvo un valor de +16,5, valores que sugieren que entre mayor sea la energía total de la molécula, mayor será el valor de su GAP HOMO-LUMO. Usando el análisis ACP, se evidenció que el método DFT mostró agrupaciones diferentes de moléculas con valores cercanos de los descriptores, excepto cuatro moléculas las cuales mostraron ser distintas, lo que sugiere que la presencia de grupos sustituyentes del tipo 4-hidroxifenilo, grupos oxigenados (como cetona y alcohol) en la posición 6, y dobles enlaces intraanulares, afecta la reactividad química y compromete la estabilidad del sistema cíclico **1**. Los sitios reactivos electrofílicos de los compuestos **2** y **3** están localizados en el carbono adyacente al átomo de azufre del grupo ditiocarbamato (f^+ de 0,019 y 0,022, respectivamente), mientras que para los compuestos **4** y **5** se ubica en el grupo éster (f^+ de 0,009 y 0,010, respectivamente). Estos resultados muestran que la presencia de carbonos sp^2 en el sistema heterocíclico tiende a disminuir la estabilidad relativa de **1**, efecto que se ve contrarrestado por la presencia de grupos hidroxilo en la posición **6**, los cuales incrementan la estabilidad del sistema **1** por formación de interacción tipo puente de hidrógeno intramolecular. Producto derivado del proyecto PIC-CIAS-1927 financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la UMNG-Vigencia 2015.

Palabrasclave:fitoalexinas,ACP, cálculos computacionales.

AP-22

PREPARO DE MICROPARTÍCULAS DE ÁCIDO HÚMICO CARREGADAS COM EXTRATOS DE *Azadirachta indica*: UM COMPÓSITO BIOINSETICIDA-BIOFERTILIZANTE

LG Cuadrado[1], MR Forim[1*]

[1]*DepartamentodeQuímica-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil*[*]*mrforim@gmail.com*

O Nim, *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae), planta de origem indiana, é uma fonte promissora para uso como inseticida orgânico. O metabólito secundário principal dessa planta é a azadiractina, conhecida por ter efeitos adversos em mais de 600 espécies de insetos, inclusive a baixas concentrações (1-10 ppm).[1] Os produtos de Neem são praticamente inóculos ao meio ambiente e ao homeM sendo totalmente biodegradáveis e com baixa persistência no ambiente. Contudo, sua baixa persistência ambiental se torna um ponto negativo para uso comercial, exigindo constantes aplicações sobre os cultivos, elevando o custo de produção. Assim, o presente projeto teve como objetivo a preparação de um bioinseticida formulando extratos de Neem usando como veículo um fertilizante natural (ácido húmico), portanto, preparo de um compósito inseticida-fertilizante. Inicialmente, extratos de Neem foram formulados em suspensão aquosa obtendo nanopartículas biopoliméricas (suspensão coloidal). Como biopolímero, foi avaliado o uso de ácido húmico. Num segundo estágio, a suspensão coloidal foi seca por aspersão usando um mini-*Spray-Dryer* (Büchi B-290) resultando num pó molhável em escala micrométrica. Para obtenção do produto em pó por *spray-drying*, o ácido húmico também foi usado como suporte de secagem. A obtenção das nanopartículas em suspensão coloidal foi investigada por meio de duas técnicas principais sendo: a) nanoprecipitação do polímero pré-formado e b) nanoemulsão/interfacial deposição/deslocamento do solvente.[3] O extrato de Neem usado na formulação foi preparado macerando as sementes de Neem inicialmente em *n*-hexano para remoção do óleo e, posteriormente, com metanol. Tanto as nanopartículas em suspensões coloidais, quanto as micropartículas em pó foram caracterizadas quando ao teor total de azadirachtina (princípio ativo do Neem), recuperação, eficiência de encapsulamento e morfologia. Para os estudos quantitativos, foram desenvolvidos e validados métodos analíticos por Cromatografía Líquida de Alta Eficiência. As nanopartículas carregadas com extratos de Neem também foram avaliadas quando ao ganho de estabilidade da azadirachtina em suspensão coloidal sob condições de altas temperaturas e radiação ultravioleta. Finalmente, os melhores produtos obtidos foram encaminhados para ensaios biológicos *in vitro* usando como modelo, o inseto praga *Spodoptera frugiperda*. Os métodos de formulação se mostraram promissores, com elevadas taxas de recuperação e encapsulamento. Os métodos analíticos foram aplicados com sucesso em todas as etapas de controle de qualidade. O extrato de Neem formulado apresentou ganhos de estabilidade térmica e UV quando comparados com os produtos *in natura*. A *S. frugiperda* foi controlada com sucesso através do uso de extratos de Neem, formulados ou não.

Palavrasclave:*Azadirachta Indica,*bioinseticidas,biofertilizante, formulações, nanoparticulas, *Spodoptera frugiperda.*

[1] David. **2009**. *Bioorganic & medicinal chemistry17*, 4096-4105.

[2] Moacir *et al.***2013**. *Journal of agricultural and food chemistry61*, 9131-9139.

AP-23

LOS PRODUCTOS NATURALES EN EL CONTROL DEL BIOFOULING MARINO

M Santos A[1], M Pérez[2,3], C Puentes[1], M García[2], K Carreño[1], M Sánchez[4], J Gómez[1], J Palermo[4], G Blustein[1,5*]

[1] *Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Santa Marta, Colombia*
[2] *Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), La Plata, Argentina*
[3] *Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Argentina.*
[4] *Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.*
[5] *Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Argentina*
[*] *antifouling@cidepint.gov.ar*

La fijación de organismos incrustantes (biofouling) sobre estructuras sumergidas genera pérdidas económicas. La lixiviación de compuestos tóxicos a partir de pinturas antifouling evita su asentamiento pero favorece la contaminación ambiental. Los productos naturales marinos y de plantas terrestres presentan una amplia diversidad de metabolitos secundarios bioactivos y podrían constituir una alternativa eficaz para el control del biofouling. El objetivo del trabajo es evaluar la actividad de extractos de organismos marinos y plantas incorporados en pinturas antifouling. Las pinturas antifouling se prepararon según Pérez *et al.*[1]. Se destinó una fracción como control y a las restantes se les agregaron los potenciales antiincrustantes. Se ensayaron extractos de partes aéreas del arbusto *Nardophyllun bryoides* y de rizomas y partes aéreas de *Hyalis argentea* obtenidos según la metodología propuesta[2,3]. Por otra parte, se obtuvieron extractos de las esponjas *Agelas tubulata*, *Aplysina lacunosa*, *Myrmekioderma gyroderma*, *Neopetrosia proxima* y *Oceanapia peltata* y del pepino de mar *Holothuria glaberrima*. Las pinturas fueron aplicadas sobre paneles de acrílico dispuestos en bastidores de aluminio emplazados en el puerto de Mar del Plata, Argentina. Adicionalmente, las pinturas conteniendo extractos de organismos marinos se ensayaron también en el puerto de Santa Marta (Colombia). Luego de 45 días de inmersión los paneles se retiraron y se evaluó la actividad antiincrustante de las pinturas por medio de la estimación de los porcentajes de cobertura de los organismos asentados. El asentamiento registrado sobre los paneles pintados indica que la mayoría de los tratamientos poseen actividad antifouling en comparación con los controles. Luego del fraccionamiento bioguiado de los extractos de plantas terrestres se encontró que tanto el compuesto mayoritario del extracto de *N. bryoides* (ácido secochiliolídico) como las fracciones ricas en ácidos kaurénicos, umbeliferona y flavonoides del extracto polar de *H. argentea* presentaron actividad antiincrustante. Por otra parte, los extractos de la esponja *A. tubulata* y del pepino *H. glaberrima* resultaron los más eficientes dado que actuaron sobre los principales organismos del fouling demostrando que poseen un amplio espectro en su acción. Los metabolitos secundarios cumplen un importante rol en la naturaleza ya sea evitando la epibiosis, como puede observarse en muchas especies bentónicas marinas[4], o impidiendo la predación o la herbivoría como ocurre en muchas plantas terrestres[5]. Los resultados obtenidos indican que los compuestos aislados de fuentes naturales son altamente efectivos y promisorios candidatos en tecnología de pinturas antifouling.

Palabras clave: Pinturas antifouling, Extractos, Plantas terrestres, Organismos marinos

[1]Pérez *et al.***2014**. *Industrial Engineering Chemistry Research 53*, 7655-7659.
[2]Pérez *et al.***2014**. *International Biodeterioration and Biodegradation 89*, 37-44.
[3]Fernández *et al.***2014**. *Journal of Natural Product 77*, 1579-1585.
[4]Wahl. **1989**. *Marine Ecology Progress Series 58*, 175-189.
[5]Mazid *et al.***2011**. *Biology and Medicine 3*, 232-249.

AP-24

EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE ACEITE DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) ADICIONADO CON EXTRACTO DE *Bixa orellana* DURANTE CALENTAMIENTO EN HORNO MICROONDAS

O Caicedo O[1*], YM Dueñas G[2], JS Naranjo G[2], A Castrillón C[3]

[1]*Departamento de Ciencias Básicas-Universidad Santo Tomás Sede Bogotá.*
[2] *Departamento de Nutrición y Bioquímica-Pontificia Universidad Javeriana Sede Bogotá.*
[3]*Departamento de Física e Ingeniería Nuclear, EUETIB-Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona (España).*[*obradithcaicedo@usantotomas.edu.co](mailto:obradithcaicedo@usantotomas.edu.co)

El calentamiento por microondas es un procedimiento que ha tenido auge en el proceso de la preparación de alimentos, tanto en operaciones domésticas como en restaurantes, por velocidad y comodidad en comparación con los tratamientos convencionales de calentamiento, sin que se tenga en cuenta el efecto sobre su calidad nutricional[1]**.** Seevaluó el efecto del extracto de *Bixa orellana* sobre la calidad del aceite de girasol durante el calentamiento en microondas, para esto se sometió a calentamiento a 0, 1.5, 6, 9 y 12 min en horno microondas aceite de girasol, con y sin la adición de extracto de *Bixa orellana* 100 ppm, cuantificando propiedades fisicoquímicas como índice de saponificación, acidez y peróxido a distintos intervalos de tiempo. Se analizó el espectro IR de muestras antes y después del calentamiento con y sin la adición de *Bixa orellana*. Los experimentos realizados fueron el resultado de duplicados, se evaluaron usando un análisis de varianza y prueba de Tukey con Statgraphics plus 5.1®. Las diferencias se consideraron estadísticamente significativas, cuando el valor de p fue <0,05. Se aplicó un análisis de componentes principales para reducir el número de variables en las muestras control y adicionada con *Bixa orellana* 100 ppm, (índice de saponificación, acidez e índice de peróxido y tiempo como parámetros independiente, en total cuatro parámetros). La adición de *Bixa orellana* contribuye a conservar la calidad del aceite de girasol sometido al microondas durante los 3 primeros minutos de calentamiento, para tiempos mayores dadas las temperaturas alcanzadas no se observa efecto protector. La evaluación de propiedades como índice de saponificación, acidez e índice de peróxido con y sin la adición de extracto de *Bixa orellana* en concentración de 100 ppm en aceite de girasol permitieron establecer que éste puede contrarrestar la oxidación durante el calentamiento en microondas.

Palabras clave: *Bixa orellana*, microondas, *Helianthus annuus*, aceites, peróxidos.

[1]Jinfeng P, Huixing S, Juan Y, Yong.**2011**.*Journal of Food Biochemistry*. 35, 939-952.

AP-25

ESTUDIO DE COMPUESTOS OLFATIVAMENTE ACTIVOS EN FEIJOA (*Acca sellowiana*) POR *HEADSPACE*- MICROEXTRACCIÓN EN FASE SÓLIDA (HS-MEFS)

DC Sinuco L[1*], A Pino[1], P Palacios[1], M Méndez[1]

[1]*Grupo Bioprospección de compuestos volátiles.Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá * dcsinucol@unal.edu.co*

La feijoa es un fruto de notables características organolépticas que en Colombia se cultiva principalmente en Cundinamarca y Boyacá y cuyo mercado de exportación ha incrementado en un 15% en los últimos 5 años[1]. Algunos estudios han establecido la composición volátil del aceite esencial[2] y de frutos de feijoa[3]. Si bien el aceite esencial del epicarpio es rico en sesquiterpenoides, el rendimiento de separación es muy bajo (0,1%)[2].

En este trabajo se presenta el uso de HS-MEFS como método de extracción de compuestos volátiles y su posterior análisis por Cromatografía de Gases acoplada a Olfatometría (CG-O) y Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas (GC-MS) para establecer la identidad de los compuestos responsables de su característico aroma.

Frutos en estado de madurez de consumo (11,6°Brix y pH 4,1) se cortaron en cubos de 1cm de lado. 10g de los trozos de fruta se confinaron en un recipiente de 100 ml, sellado y en equilibrio durante 30 min a 20°C. Una fibra de MEFS de DVB/CAR/PDMS (50/30 µm, Supelco) se expuso en el *headspace* de la muestra durante 5 min. Los compuestos se desorbieron térmicamente en el puerto de inyección de un CG (HP5890) en el cual el efluente cromatográfico se dividió con un divisor de cuarzo para obtener respuesta simultánea en el detector fotométrico de llama (FID) y el puerto de olfacción (O). Los compuestos se analizaron en una columna DB-FFAP (DB&W, 30m x 0,25mm di x 250□m df) con un programa de temperatura de 40°C por 2 minutos, luego calentamiento a una velocidad de 6°C/min hasta 180°C y luego 12°C/min hasta 240°C durante 5 min.

La extracción por HS-MEFS y el análisis cromatográfico permitió establecer la presencia de 35 compuestos en el *headspace* de trozos de feijoa. Sin embargo, en química de aromas, no todos los constituyentes volátiles son responsables de la actividad olfativa. Por ello el análisis sensorial CG-O estableció que solamente 15 de estos compuestos volátiles presentan actividad olfativa. Los compuestos olfativamente activos fueron identificados por comparación con muestras auténticas usando un GC-MS (Agilent 5990B) en las mismas condiciones cromatográficas descritas anteriormente. Así, mediante la comparación de sus índices de retención, espectros de masas y percepción olfativa se identificaron como compuestos responsables de la nota verde los aldehídos hexanal y Z-3-hexenal, de la nota floral benzoato de metilo, benzoato de etilo y linalool, y de la nota frutal acetato de butilo y acetato de Z-3-hexenilo.

Palabras clave: feijoa, *Acca sellowiana*, aroma, HS-MEFS, CG-O

[1]Inteligencia de mercados - Exportación de frutas exóticas colombianas, **2013**.

[2]Fernandez, X., Loiseau, A.-M., Poulain, S., Lizzani-Cuvelier, L., & Monnier, Y. **2004**, *J. Essent. Oil Res.*, 16, 274-275

[3]Di Cesare, L. F., Nani, R., D'Angelo, V. **1995**, *Industrie Alimentari*, 337, 498-503

DETERMINACIÓN DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, GLICEROL Y ETANOL EN MATRICES DEL SECTOR AZUCARERO

AP-26

MA Espinosa P[*], T Sanchez M, GC Prieto C, T Daza, NJ Gíl

Programa de Procesos de Fábrica-Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, CENICAÑA[*]maespinosa@cenicana.org

La producción de etanol carburante en Colombia a partir del mieles provenientes del procesamiento de la caña de azúcar, por ser un proceso biotecnológico requiere la determinación de diversos indicadores químicos que permitan evaluar el desempeño metabólico de la levadura en la conversión de azúcares a etanol, así como el impacto ocasionado por los posibles microorganismos contaminantes, que repercutan en el rendimiento en la producción de etanol.

Con el fin de realizar el balance global del proceso de fermentación y conocer las pérdidas de azúcares que son destinados a la producción de metabolitos diferentes al etanol, se desarrolló e implementó una metodología para la cuantificación de ácidos orgánicos[1] (cis y trans aconítico, cítrico, succínico, láctico, acético, propiónico, isobutírico y butírico), glicerol y etanol para diferentes materiales provenientes de la producción dual de azúcar y etanol a partir de caña de azúcar, jugos, mieles y mostos de fermentación.

La muestras se inyectaron después de ser filtradas, en un cromatógrafo líquido HPLC marca WATERS, equipado con una bomba binaria, un auto muestreador, una cámara de calentamiento, columna y pre columna intercambiadoras de iones H^+ y dos sistemas de detección (IR y UV)[2]. Se logró una técnica con una precisión (0.03% - 7.74%) y exactitud (87.82% hasta 108.06%) a través de las matrices evaluadas. El balance de ácido láctico y acético en una planta de alcohol de 250.000 L/día, permitió determinar que en un episodio de contaminación con bacterias ácido lácticas, se pierden alrededor de 2088 Kg de azúcares por hora, que equivalen a una producción de 960 L de etanol por hora.

Palabras clave: Etanol,Ácidos Orgánicos, Glicerol, Caña de azúcar, Fermentación, HPLC – UV/IR

[1]Hasim *et al.***2009**. Microchemical Journal.91, 187-192.

[2] Serna L y Rodríguez A. **2007**. *Agricultura Técnica (Chile). 67 (1)*, 29-38.

AP-27

ESTUDIO DE ESTABILIDAD ANTIOXIDANTE DE MICROENCAPSULAS DE ACEITE ESENCIAL DE MENTA PARA SU APLICACIÓN EN ALIMENTOS

CM Asensio [1*], BX Camiletti [2], C Merlo [3], C Vázquez [4], NR Grosso [1], EI Lucini [4], V Nepote [5].

[1] *Química Biológica, Fac. Cs. Agropecuarias-UNC. IMBIV-CONICET* * cmasensio@agro.unc.edu.ar
[2] *Microbiología Agrícola, Fac. Cs. Agropecuarias-UNC. IPAVE-INTA-CONICET.*
[3] *Microbiología Agrícola, Fac. Cs. Agropecuarias-UNC. IMVIB-CONICET.*
[4] *Microbiología Agrícola, Fac. Cs. Agropecuarias-UNC.*
[5] *Estadística. FCEFyN-UNC, IMBIV-CONICET.*

Actualmente existe un creciente interés en investigación y desarrollo para la comercialización de ingredientes sensibles protegidos[1]. La micro-encapsulación provee protección contra factores y condiciones ambientales adversas y puede prolongar la vida útil de éstos ingredientes [1,2,3]. Los objetivos de éste trabajo fueron micro-encapsular aceite esencial de menta (*Menta x Piperita*) (AEM) utilizando distintas relaciones de pared: núcleo y evaluar la estabilidad de éstas micro-cápsulas durante 90 días de almacenaje bajo dos condiciones distintas: temperatura ambiente (23°C) y refrigerador (6°C). Hidroxipropilmetilcelulosa y maltodextrina fueron los materiales utilizados como pared. El núcleo consistió de AEM disuelto al 10% (p/p) en aceite de maní alto oleico neutralizado. Dos relaciones de núcleo/material de pared fueron estudiadas: 1:1 y 2:1. Aerosil (A) (dióxido de silicio coloidal) se incorporó al 1% en algunas formulaciones, respetando las relaciones de pared: núcleo. Se prepararon 4 emulsiones distintas (1:1; 1:1+A; 2:1; 2:1+A). Un mini spry-dryer (B-290) fue utilizado para obtener las microcápsulas. Se almacenaron en dos condiciones ambiente, (A) and refrigerador (R) durante 90 días, 8 tratamientos fueron estudiados. Se realizaron pruebas de actividad antioxidante (DPPH y ABTS), se determinó el contenido de fenoles totales (F) y los compuestos volátiles (SPME-CG) cada 30 días después de la encapsulación. Los resultados se analizaron estadísticamente utilizando modelos lineales, generales y mixtos (MLGM) y test LSD Fisher. Los valores de actividad antioxidante cambiaron significativamente a lo largo del almacenaje ($p<0.001$). En el día 0 de almacenaje no se observaron diferencias significativas para DPPH, mientras que si se encontraron en ABTS y TPC. Las microcápsulas de AEM relación 1:1+A tuvieron la mayor actividad antioxidante para ABTS (1,86 mg Trolox/g) y el mayor contenido de F (13,59 mg ac. Gálico/g) seguidos de la fórmula 2:1+A. Al final del almacenaje (día 90) la fórmula, con mayor actividad antioxidante fue 1:1+A en R (ABTS 0,29 mg Trolox/g; F 9,71 mg ac. gálico/g), seguida de la misma fórmula, pero almacenada en A (ABTS 0,26 mg Trolox/g; F 6,66 mg ac. Gálico/g). Las fórmulas 1:1 y 2:1 almacenadas en R no registraron diferencias significativas entre ellas y se ubicaron después de las primeras.Las microcápsulas de aceite esencial de mente conservan la actividad antioxidante después de 90 días. La actividad se mantiene más alta en formulas con aerosil (+A), con una relación de pared 1:1, y si son preservadas en refrigerador.

Palabras clave: encapsulación, aceite esencial, actividad antioxidante, almacenaje.

[1]Bakowska-Barczak AM y Kolodziejczyk PP. **2011.***Industrial Crops and Products*. 34, 1301–1309.

[2]Calvo, P. *et al.***2012**. *Food Research International.* 48, 316–321.

[3] Saenz, C. *et al.***2009**. *Food Chemistry.*114,.616–622.

ANÁLISIS *in silico* DEL COMPORTAMIENTO DE LACASAS DE BACTERIAS DE ORIGEN MARINO Y TERRESTRE FRENTE A LA DEGRADACIÓN DE COLORANTES INDUSTRIALES

AP-28

JD Castaño U[1*], M Quintero[1], J Gomez L[1]

[1]*Línea de Bioprospección Marina, Programa Valoración y Aprovechamientos de Recursos Marinos – VAR. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras -INVEMAR * jecas2003@gmail.com; jesus.castano@invemar.org.co*

Las lacasas son enzimas oxidasas de cobre que catalizan la oxidación por un electrón de compuestos fenólicos, y otros sustratos ricos en electrones con la concomitante reducción de O_2 a H_2O[1]. Una de las aplicaciones más importantes de estas enzimas se da en el campo de la biorremediación, en donde estas enzimas pueden jugar un papel clave en la degradación de colorantes tóxicos[2]. Teniendo en cuenta que la contaminación ambiental suele presentarse en condiciones salinas y de pH alcalino, el estudio de enzimas derivadas de organismos de ambientes marinos puede ser considerado estratégico en la búsqueda de procesos exitosos de biorremediación. En ese sentido, los enfoques computacionales pueden asistir evaluando el potencial de un sistema antes de estudiarse de manera experimental. De esa forma, herramientas como el modelamiento y Docking molecular se han aplicado extensamente para el estudio de interacciones entre potenciales sustratos y receptores. En este estudio, se buscó hacer un análisis comparativo del comportamiento de lacasas putativas derivadas de diferentes bacterias de origen marino y terrestre frente a seis colorantes industriales. Para esto, se realizó una búsqueda de secuencias de estas enzimas en las bases de datos Uniprot y NCBI, a partir de las cuales, se generaron modelos tridimensionales por homología empleando el programa Modeller 9.15. Estos modelos fueron validados, y utilizados para estudios de Docking molecular con los colorantes Naranja Ácido 10, Negro Amido, Azul Reactivo 4, Amarillo Reactivo 14, Negro Remazol B, y Azul de Tripano. El docking fue realizado usando Autodock Vina®, empleando como control positivo el sustrato ABTS. Los resultados mostraron un comportamiento destacado de la lacasa putativa de la bacteria de origen marino *Pantoea agglomerans*, la cual mostró la interacción de mayor afinidad con los colorantes Negro Amido (-8,2 kcal/mol), Azul Reactivo 4 (-9,4 kcal/mol), y Amarillo Reactivo 14 (-8,6 kcal/mol). Así mismo, la lacasa putativa de la bacteria de origen marino *Bacillus stratosphericus* arrojó la mayor afinidad con el colorante Naranja Ácido 10 (-7,5 kcal/mol). El sobresaliente comportamiento de las enzimas de origen marino, evidencia el potencial de los microorganismos marinos y la importancia de explorar los productos biotecnológicos de tipo enzimático que se pueden encontrar en este ecosistema. Adicionalmente, estas secuencias podrían usarse para la construcción de genes sintéticos, lo que sumado a la identificación de los residuos críticos del sitio activo, abren la posibilidad de estudios de mutagénesis dirigida que mejoren la capacidad degradadora de las enzimas.

Palabras clave: Docking Molecular, Multicobre Oxidasas, Biorremediación, Efluentes Textiles, Biotecnología.

[1]Baldrian P. **2006**. *FEMS Microbiology Reviews30*, 215-242.

[2] Fang *et al.***2012**. *Bioresource Technology111*, 36-41.

AUMENTO DE LA CONCENTRACIÓN DE GERANIOL EN EL ACEITE ESENCIAL DE *Cymbopogon martini*

AP-29

AF Ramírez Q[1], JR Martínez M[1], EE Stashenko[1*]

[1]*Centro de Investigación en Biomoléculas – CIBIMOL, Centro de Investigación de Excelencia CENIVAM, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. [*]elena@tucan.uis.edu.co*

El *Cymbopogon martinii* pertenece a la familia *Poaceae* (*Graminae)*. Es una especie originaria del Sudeste asiático. Se cultiva principalmente en la India, Brasil, Paraguay, Madagascar, Guatemala e Indonesia. El aceite esencial (AE) de *C. martinii* (palmarrosa) tiene más de 70 constituyentes, entre los cuales se destacan el geraniol (78-85%) y acetato de geranilo (3-12%)[1]. El geraniol es un alcohol terpénico del cual depende el valor comercial del aceite[2] y que le confiere agradable fragancia. Se usa como materia prima en productos cosméticos. En este trabajo, se buscó incrementar la concentración del geraniol en el aceite esencial de palmarrosa utilizando hidrólisis del acetato de geranilo. En una etapa preliminar, se hidrolizó el acetato de geranilo (98%) en un reactor, por lotes, a escala laboratorio. Las condiciones de operación fueron reflujo total a presión atmosférica (100°C) durante 2 horas. Se evaluaron cuatro soluciones acuosas como posibles medios de reacción, así: HCl (0.5 N), SBA-15 funcionalizada (0.5 N), KOH (0.5 N) y $Ca(OH)_2$ (0.5 N). La identificación de los componentes presentes en los productos de reacción se realizó por GC-MS. Las hidrólisis en medio ácido (HCl y SBA-15 sulfonada) presentaron valores altos de conversión (89%), pero no tuvieron selectividad hacia la formación de geraniol. Por el contrario, las hidrólisis realizadas en medio básico [KOH y $Ca(OH)_2$] mostraron una alta selectividad a la formación de geraniol. La identificación confirmatoria del geraniol en los productos de reacción se realizó utilizando una sustancia patrón. Los valores más altos de conversión y selectividad hacia el geraniol fueron respectivamente 34 y 96% para las hidrólisis en presencia de KOH. Se realizaron hidrólisis directamente con aceite esencial de palmarrosa utilizando $Ca(OH)_2$ y los productos de reacción se sometieron a un proceso de destilación fraccionada en columna giratoria para concentrar el geraniol obtenido. Con este procedimiento, se obtuvo geraniol con un 98% de pureza.

Palabras clave: aceite esencial, hidrólisis, *Cymbopogon martinii*, destilación fraccionada

[1]Caballero-Guerrero K *et al.***2012**. *Journal of Stored Products Research50*, 62-65

[2]Can Baser K and Buchbauer G. **2010**. *Handbook of Essential Oils: Science, Technology and Applicatons*. pp

AP-30

OBTENCIÓN DE QUITINA Y QUITOSANO POR TRATAMIENTOS QUÍMICOS CONVENCIONALES DE DESECHOS DE JAIBA (*Callinectes sapidus* y *Callinectes bocourti*) Y EVALUACIÓN DE SU COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA

EE Gordon C[1], LV Cantillo R[1], VE Macías V[1]

[1]*Grupo de Investigaciones Bioquímica, Universidad del Magdalena* [*]*edith@unal.edu.co*

La quitina es el amino polisacárido natural más abundante y se estima que se producen casi tanta cantidad como de celulosa. Este material que forma parte del exoesqueleto de los artrópodos ha generado gran interés como material promisorio en diversos campos[1]. Químicamente es un polímero de unidades de 2-acetamido-2-deoxi-β-D-glucosa ligados por medio de enlaces β (1-4); mientras que el quitosano es un polisacárido lineal compuesto de cadenas distribuidas aleatoriamente de β-(1-4) D-glucosamina (unidades deacetiladas) y *N*-acetil-D-glucosamina (unidad acetilada)[1]. Las limitaciones de la solubilidad de este tipo de compuestos ha llevado a la obtención de derivados[2]. El presente estudio muestra la obtención de quitina y quitosano por tratamientos químicos convencionales[3] a partir de desechos de jaiba (*Callinectes sapidus* y *Callinectes bocourti*). Las técnicas empleadas en la extracción de quitina a partir de los desechos de jaiba como caparazón, pecho y muelas, determinaron que al aplicar variaciones en la cantidad del producto molido, tratados con diferentes volúmenes y concentraciones de los reactivos hidróxido de sodio (NaOH) y ácido clorhídrico (HCl) en los procesos de desproteinización y desmineralización respectivamente influyeron en la decoloración para la obtención de la quitina. Sin embargo, el punto exacto en la decoloración de la muestra estuvo dado por los dos tratamientos aplicados, el primero con NaClO contemplado en el método químico convencional y el segundo con $KMnO_4$ y HOOCCOOH incluido en la técnica modificada II (molienda, desproteinización, lavado y filtrado 1, descalcificación: lavado y filtración 2, decoloración, lavado y filtrado 3), con este último como el más adecuado, pues inmediatamente se observó una coloración blanquecina. En la técnica modificada I (acondicionamiento de desechos; secado, trituración, desproteinización, lavado y filtrado 1, descalcificación, lavado y filtrado 2), el proceso de decoloración se eludió debido a que en la fase de descalcificación se trató con un volumen alto de HCl (1300 mL) que su vez, se consideró como decoloración. En el análisis proximal, realizado por métodos estandarizados[4]; el porcentaje de humedad, cenizas, pH y nitrógeno total resultaron óptimos para la técnica modificada II correspondiendo con un porcentaje de pureza de quitina y quitosano de 90% y 92% respectivamente, lo cual explica que esta técnica resulta aplicable en las empresas generadoras de desechos de jaibas.

Palabras clave: Quitina, quitosano, análisis proximal.

[1]Kumar MNR. **2000**. *Reactive and functional polymers. 46* (1), 1-27.

[2]Rinaudo M. **2006**. *Progress in polymer science. 31* (7), 603-632.

[3]No HK y Meyers SP. **1995**. *Journal of aquatic food product technology. 4* (2), 27-52.

[4]Horwitz *et al.***1975**. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.*(Ed. 12).

AP-31

EFECTO DE LA ADICIÓN DE SEMILLAS DE Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) EN UN PROTOTIPO DE ALIMENTO DE CONVENIENCIA TIPO CALADO

ED Betancur H [1,*], LA Urango M[2]

[1] *Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia *: edwin.betancurh@udea.edu.co*
[2] *Docente Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. luz.urango@udea.edu.co*

El diseño e innovación de productos alimenticios con propiedades que impacten positivamente la salud humana impulsan la búsqueda de materias primas alternativas. El Sacha Inchi (SI) (*Plukenetia volúbilis L.*), es un cultivo proveniente de la biodiversidad de las selvas tropicales de la cuenca amazónica[1], se conoce comúnmente como "inca peanut", "maní estrella", "maní inca",[2] ha sido utilizada en la alimentación humana comofuente de aceite (35-60%) y proteínas (27%).[3]

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de SI en un prototipo de alimento de conveniencia tipo calado[4],teniendo con la respuesta del perfil de ácidos grasos y su aceptación sensorial, aplicación un diseño experimental completamente al azar, de efecto fijo balanceado y con un análisis factorial de correspondencia múltiple para los diferentes tratamientos. Se desarrollaron cuatro formulaciones del prototipo tipo calado (F0, F5, F7.5, F10) empleando almendras de SI. La composición en ácidos grasos del prototipo de alimento desarrollado, fue determinada por cromatografía de gases. Los resultados mostraron diferencia estadística significativa ($p<0,05$) entre los tratamientos para los ácidos grasos (laúrico, palmítico, esteárico, palmitoleíco, oleíco, *cis*-11-eicosenoico, linoleico, α-linolenico). Entre los ácidos grasos insaturados el más significativo con mayor contenido fue el ácido linoleico (n6) en el tratamiento F10. Los parámetros sensoriales evaluados (color, sabor, olor y textura) en el prototipo, fueron mayores al 80 % de aceptación por los consumidores. Se concluyó que niveles de hasta 10% de almendras de SI pueden incorporarse efectivamente en productos tipo calado con características sensoriales aceptables, obteniendo un alimento como fuente de omega 3.

Palabras clave: prototipo, calado, *Plukenetia volubilisL*, sensoriales.

[1]B. Krivankova, *et al.***2007.** by Editor, City, Chap. Chapter.

[2]E. I. Manco Céspedes, **2006**.

[3]R. Chirinos, *et al.***2013**, *Food Chemistry*.

[4]P. Marpalle, *et al.LWT* **2014**- *Food Science and Technology*, *58*, 614-619.

AP-32

POLIURETANOS DE ACEITE DE HIGUERILLA Y QUITOSANO COMO POTENCIALES BIOMATERIALES EN INGENIERÍA DE TEJIDOS

SJ Arévalo A[1], CA Ramírez R[1], MF Valero V[1]*, LE Diaz B[2]

[1]*Grupo de Energía, Materiales y Ambiente, Universidad de La Sabana, Chia, Colombia.*
[2] *Grupo de Investigación en Bioprospección, Universidad de La Sabana, Chia, Colombia*
**manuel.valero@unisabana.edu.co*

El diseño de biomateriales es una disciplina que posee múltiples requerimientos. De acuerdo a la literatura las propiedades más importantes para su construcción son las relacionadas con el comportamiento mecánico, biológico y las del medio en donde se implanta el material[1]. El quitosano ha sido objeto de estudio debido a sus características biológicas, para mejorarlas a través de modificaciones de la estructura o mezcla con otros polímeros[2]. Por otro lado los poliuretanos basados en polioles presentan un excelente desempeño mecánico y térmico, pero pobre transferencia de fluidos por su carácter hidrofóbico[3]. En este trabajo se obtuvieron materiales derivados de la mezcla de quitosano y polioles de aceite de higuerilla con el fin de correlacionar las propiedades de los polímeros obtenidos, con su estructura. Las variables evaluadas fueron la concentración de quitosano en la matriz y la funcionalidad de los polioles, derivados de transesterificación del aceite de higuerilla. La estructura de los materiales se caracterizó por medio de FTIR. La propiedades de los materiales se evaluaron a través de TGA, hinchamiento, degradación *in vitro* y dureza Shore A. Los espectros infrarrojos mostraron la formación de los enlaces uretanos derivados de la reacción entre los hidroxilos y el diisocianato, así mismo se evidenció que la incorporación de quitosano influyó en la formación de dichos enlaces. Todos los polímeros fueron térmicamente estables por debajo de los 310 °C, el análisis de superficie de respuesta mostró una tendencia a la disminución con la incorporación de quitosano a la matriz. La absorción de agua y la degradación del material son interdependientes y no presentan correlación entre las variables de funcionalidad y concentración de quitosano, adicionalmente se observó degradación enzimática en el material aunque no tan significativa como la causada por el hinchamiento. Por último, la incorporación del quitosano causó disminución de la dureza, aunque en menor efecto en los polímeros derivados del poliol P1. Esto se confirma por los resultados del ANOVA, donde la variable con mayor influencia es la funcionalidad del poliol. En conjunto los materiales desarrollados conservaron las propiedades térmicas y mecánicas características de poliuretanos, permitiendo el intercambio de fluidos con el medio debido a un aumento del carácter hidrofílico, lo que sugiere que la estructura del polímero no se ve afectada por el medio. Lo anterior permite pensar que los materiales obtenidos pueden ser utilizados en un amplio rango de aplicaciones dentro de la ingeniería de tejidos.

Palabras Claves: Biomateriales, poliol, quitosano, poliuretanos

[1]Mikos A.G. y Temenoff S.J. **2008**. BIOMATERIALS, the intersection of biology and material science.

[2]Anitha *et. al*. **2014**. *Progress in Polymer Science*

[3]Valero, M *et. al*. **2008**. *Quimica Nova*. 30, 2076-2082

AP-33

EXTRACTOS DE CHAMPA (*Campomanesia lineatifolia*) CON USO POTENCIAL COMO ANTIOXIDANTE PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO

LC Pabón B[1*], MR Rendón F[1], MP Chaparro G[2], AM Otálvaro A[2]

[1]*Departamento de Ciencias Básicas -Universidad de La Salle *lupabon@unisalle.edu.co*
[2]*Programa de Ingeniería de Alimentos-Universidad de La Salle*

La champa (*Campomanesia lineatifolia R. & P*) es un árbol frutal, originario de la Amazonía, que pertenece a la familia Myrtaceae y debido a sus cualidades sensoriales particulares es una especie promisoria para el desarrollo de productos alimentarios. Hasta el momento se usa de manera artesanal para la obtención de jugos, licores, yogurt, dulces, mermeladas, entre otros[1,2]; sin embargo, por la falta de tecnificación en cosecha y poscosecha se presentan pérdidas de hasta el 97% del producto limitando su comercialización y aprovechamiento industrial[3]. En ese sentido, se propuso evaluar la extracción por microondas para la obtención de extractos enriquecidos en compuestos fenólicos que puedan ser utilizados como antioxidantes en una matriz alimentaria. Para ello, se escogieron frutos, proveniente del municipio de Miraflores (Boyacá), con un grado de madurez entre 3 y 6, los cuales fueron escaldados y liofilizados en una etapa previa a la extracción sólido–líquido. Para la obtención de los extractos se empleó un horno microondas convencional teniendo como variables: la potencia (100 y 200W), el tiempo de extracción (1 y 2 min) y el disolvente de extracción (agua, etanol-agua 70- 30% y etanol-agua 96-4%); posteriormente, fueron concentrados mediante destilación a presión reducida. Adicionalmente, se determinó el contenido de compuestos fenólicos por el método de Folin Ciocalteau y la actividad antioxidante *in vitro* por el método de DPPH y FRAP. Los resultados permitieron establecer que la mejor condición para un rendimiento de extracción del 56,62% y un mayor potencial antioxidante (11,37 y 31,44 mg de Trolox/g de pulpa seca por el método de DPPH y FRAP, respectivamente) correspondía al uso de agua como disolvente, a una potencia de 200W y con un tiempo de 2 min. El mayor contenido de fenólicos (3715 µg ácido gálico/g pulpa en base seca) se obtuvo con empleo de las mismas condiciones de solvente y potencia a un tiempo de 1 min. Estos resultados permiten aportar al conocimiento de la especie, en cuanto a su potencial como antioxidante; y por tanto, podría ser incorporada como aditivo en matrices alimentarias. Se destaca que la extracción por microondas es una técnica viable para la obtención de extractos enriquecidos en compuestos fenólicos y ofrece como ventaja adicional una reducción notable del tiempo de extracción con respecto a los métodos convencionales.

Palabras clave: *Campomanesia lineatifolia, antioxidantes, compuestos fenólicos*

[1]Villachica H. **1996**. *Tratado de Cooperación Amazónica, Secretaría Pro Tempore (Lima).* 181-185.

[2]Bonilla *et al*.**2005**. *Phytochemistry*. 66, 1736-1740.

[3]López M y Rodríguez J. **1995**. *Instituto de Educación Abierta y a distancia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*. Tunja. 86.

AP-34

PARÁMETROS NUTRICIONALES Y NUTRACÉUTICOS DE PULPA Y ACEITE DE PULPA DE *Persea americana* VARIEDAD LORENA CULTIVADO EN MARSELLA RISARALDA PARA SU POTENCIAL AGROINDUSTRIALIZACIÓN

GE Guerrero A[1*] LM Baena[1], N Villa P[1]

[1] *Grupo de Investigación Oleoquímica-Escuela de Química-Universidad Tecnológica de Pereira*
[*]gguerrero@utp.edu.co

El aguacate (*Persea americana* M.) originario de América Central y del sur de México; se cultiva desde Chile hasta Estados Unidos[1]. En Colombia la producción está distribuida en variedades tipo papelillo (Lorena, Santana, Choquette, Booth 8, Trinidad, semil 40 y edranol) que representan el 25%; variedad Hass (26%) y Aguacates criollos (49%)[2]. Destacando que de la producción total de aguacate tipo papelillos el 65% está concentrada en el Departamento del Tolima y eje cafetero. A pesar de la gran producción de aguacate tipo "Papelillo" a nivel nacional, no son muchos los estudios encontrados sobre su valor nutricional o sobre las propiedades funcionales y nutracéuticos. Con el propósito de aportar a la caracterización de este fruto que se produce en el eje cafetero, se realizó el presente estudio sobre la composición de la pulpa y de su aceite para establecer propiedades funcionales, nutricionales y nutracéuticos que aporten conocimiento para dar valor agregado a la materia prima e información para su potencial transformación agroindustrial. Los frutos de aguacate se recolectaron en el municipio de Marsella, Risaralda. Del fruto maduro se extrajo la pulpa y posteriormente se secó por microondas. A la pulpa se le realizó un análisis proximal completo (fibra, cenizas, humedad, proteína y grasa) y el aceite extraído por la técnica Soxhlet se caracterizó mediante pruebas físicas y químicas y se determinó su actividad antioxidante por el método FRAP( ). Según los resultados obtenidos el aguacate variedad Lorena cultivado en Risaralda, esta enriquecido en fibra (17.2±8.2 %) y con altos contenidos de humedad (82.01±26.1%) mientras que los parámetros de grasa (6.26±2.00%), proteína (1.57±0.28%) y cenizas (0.56±0.19%), están por debajo de los valores reportados para otras variedades de aguacate[3,4]. En cuanto a la caracterización del aceite de la pulpa, se obtuvo un alto rendimiento en la extracción, de un 62% en base seca. Presentó una densidad de .8753±0.01g/mL a 25ºC, humedad de 17.34±2.02%, un índice de. refracción de 1.4519±0.0056 a 25ºC, y una viscosidad de 9.096 cP a 40°C. Según los parámetros de índice de peróxidos (3.03±0.62meq/Kg), Índice de saponificación (135.5±13.5mgKOH) e índice de acidez (0.643±0.13mgKOH/g) el aceite presenta una alta estabilidad oxidativa comparada con los reportes de aceites de aguacate de otras variedades así como una alta actividad antioxidante (18728,37±8,75µg eq.Trolox/g aceite)[5], superior a la reportada por otros estudios de aguacate, lo que podría ser una ventaja competitiva para su potencial aprovechamiento agroindustrial.

Palabras clave: aceite, aguacate, antioxidante, lorena.

[1] Sanclemente, M. A. *et. al.***2013**. *Scientia Horticulturae,* 150, 154-163.

[2] Mejía, A. **2010**. Consejo Nal del Aguacate. Memorias II Encuentro cadena productiva del aguacate.

[3]Jiménez, M. E. *et. al*. **2001**. *Journal of the Mexican Chemical society*, 45(2), 89-92.

[4] Acosta, M. **2011**. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá-Colombia.

[5] Calderón-Oliver, M. *et al.***2016**. LWT-Food Science and Technology, 65, 46-52.

AP-35

EFECTO DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO SOBRE PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y ANTIOXIDANTES DE NÉCTAR DE AGRAZ (*Vaccinium meridionale* Swartz)

YN Franco T[1], B Rojano[2], ME Maldonado C*[1], AF Alzate[2]

[1]*Universidad de Antioquia, Grupo de Impacto de los Componentes de los Alimentos en la Salud, Medellín. *maria.maldonado@udea.edu.co*
[2]*Universidad Nacional de Colombia, Grupo de Química de los Productos Naturales y Alimentos, Medellín.*

El agraz, es una baya globosa, cuyo tamaño oscila entre 5 y 10 mm, de color púrpura en su mayor estado de madurez. Algunos estudios han documentado la composición de extractos de este[1,2,3]; sin embargo existen pocos estudios que evalúen si dicha composición cambia significativamente a través del tiempo en productos realizados a partir de esta. Es objeto de este estudio realizar un néctar utilizando sacarosa (Néctar A) y otro utilizando edulcorante (Néctar B) tomando como ingrediente el agraz liofilizado y evaluando sus características fisicoquímicas, antocianinas y fenoles totales y actividad antioxidante en un tiempo de 1, 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días. evaluaron las características fisicoquímicas de pH, acidez titulable (AT) (mg Ácido cítrico/ml), °Brix. antocianinas totales mediante el método diferencial de pH; fenoles totales (mg ácido gálico/100g fruta seca) utilizando el método colorimétrico de Folin-Ciocalteu y actividad antioxidante por medio de FRAP (mg Ácido ascórbico/L) y ORAC (µmol Trolox /L).La características fisicoquímicas se mantuvieron muy estables durante el periodo de almacenamiento. El contenido de fenoles totales iniciales (día 1) y finales (día 42) para néctar A y B fue respectivamente (217,9±3,2-285,0+7,91 y 242,5±7,4-299,4±3,39). Tanto en el néctar A como en el B, se observó un aumento de dicho contenido a través del tiempo. Las antocianinas totales, disminuyeron significativamente desde el inicio hasta el final del estudio, para néctar A y B fueron respectivamente (56,44±2,90-16,48±8,69 y 63,57±1,58-22,71±9,20). La actividad antioxidante por FRAP se redujo significativamente (P=0,000) durante el almacenamiento; con valores iniciales y finales para néctar A y B respectivamente (459,51±4,19-412,04±18,89 y 326,27±8,48-455,52±42,28). El ORAC también se redujo significativamente durante el almacenamiento; con valores iniciales y finales para néctar A y B respectivamente (6531,35±320,15-3410,29±158,33 y 7702,52±421,75-1964,44±75,94) Existe diferencia estadísticamente significativa entre el ORAC del liofilizado (33935±2259) utilizado como ingrediente y el de cada uno de los néctar, sin embargo no existe diferencia entre ambos néctar. El liofilizado de agraz puede ser un ingrediente potencial para elaborar productos con una actividad antioxidante; además se puede concluir, que aunque un tiempo de almacenamiento de 42 días redujo la capacidad antioxidante del néctar de agraz, esta continúa siendo alta y dicho producto mantiene propiedades que lo proponen como un nutracéutico.

Palabras clave: agraz, fisicoquímicos, antioxidante, liofilizado, néctar.

[1]Ávila *et al.***2007**. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín. 60(2). 4179-4193.*

[2]Garzón *et al.***2010**. *Food Chemistry 122, 980-986.*

[3]Gaviria *et al.***2012**. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín 65(1). 6487-6495.*

POTENCIAL NUTRACÉUTICO DE LAS ESPECIES NEOTROPICALES DE *Cordyceps sensu lato*, HONGO PARÁSITO DE INSECTOS Y ARÁCNIDOS

AP-36

JS Chiriví S[1,2*], JF Gamboa[12], R Sierra[1], S Restrepo[2], TI Sanjuan G[12*]

[1]*Grupo de Diseño de Productos y Procesos (GDPP) Departamento de Ingeniería Química - Universidad de los Andes* **js.chirivi169@uniandes.edu.co*
[2]*Laboratorio de Micología y Fitopatología (LAMFU) Departamento de Ciencias Biológicas– Universidad de los Andes* *t_sanjuan@hotmail.com

A través del tiempo, los hongos han jugado un papel importante para la población humana debido a sus propiedades nutritivas, medicinales y alucinógenas. Desde el punto de vista fitoquímico, su importancia radica en su riqueza metabólica pues son una fuente de compuestos bioactivos. Hongos basidiomicetes, como el Shitake (*Lentinus edodes*) y Resihi (*Ganoderma lucidum*), han sido implementados con éxito en la industria farmacéutica y de productos naturales por sus múltiples propiedades comprobadas en laboratorio. Sin embargo, los ascomicetes *Cordyceps sensu lato* han despertado un gran interés, por ser reconocidos por parasitar insectos y arácnidos, sino que tienen una tradición de uso en China de más de 1000 años. Entre ellos se destaca la especie *Ophiocordyceps sinensis* (también denominado *Cordyceps sinensis*) o 'Dong Chong Xia Cao'' en Chino que parasita larvas de polillas a 5.000 m.s.n.m. y se le han atribuido efectos que van desde antitumorales, hepatoprotectores, desinflamatorios, antioxidantes, nefroprotectoras y anti-apoptosis. A pesar de su gran potencial, no se ha podido aprovechar al máximo sus atributos pues es difícilmente cultivable *in vitro*, y además ha disminuido su frecuencia en ambiente silvestre. Por eso las investigaciones de *Cordyceps s.l.* se han dirigido a otras especies como *Cordyceps militaris*, *Cordyceps pruinosa*, *Cordyceps takaomontana e Isaria cicadae* de fácil propagación *in vitro*. En Colombia, el estudio de la filogenia de este hongo arrojó como resultado que las selvas tropicales poseen más de 30 especies y que al menos tres de ellas tienen potencial farmacéutico y tres tienen potencial agrícola como controladores biológicos. En este trabajo presentamos los resultados de la evaluación de los medios de cultivos óptimos para la producción de cuerpos fructíferos de *Cordyceps takaomontana* y *Cordyceps militaris*, así como la caracterización macroscópica *in vitro* de *Cordyceps nidus* sp. nov., una especie que parasita tarántulas, y su relación con su perfil metabolómico.

Palabras clave: *Cordyceps*, metabolómica, cultivo, hongos medicinales

AP-37

ACTIVIDAD DE PEROXIDASA (POD) Y POLIFENOLOXIDASA (PFO) EN FRUTOS DE MORA (*Rubus glaucus* Rosaceae)

D Rodríguez C[1*], J Granados M[2]

[1]*Departamento de Química-Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería-UNAD*[*] dolffy.rodríguez@unad.edu.co
[2]*Departamento de Química-Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad de Cundinamarca*

Mora de castilla (*Rubus glaucus*) es un fruto blando, que se considera altamente perecedero teniendo una vida útil de 3-5 días, lo cual causa grandes pérdidas en poscosecha. Asi mismo, el pardeamiento de la pulpa se atribuye a la acción enzimática de Peroxidasa (POD) y polifenoloxidasa (PFO)[1]; POD es una hemoproteína monomérica que cataliza la oxidación de un amplio número de sustratos (fenoles, aminas, aromáticas e hidroquinonas) con peróxido de hidrógeno como cofactor, a quinonas, se encuentra en peroxisomas, cloroplastos, vacuolas y en la pared celular[2]. PFO cataliza la reacción de o-difenoles en o-quinonas, esta transformación tiene lugar en dos pasos: hidroxilación de monofenoles en *o*-difenoles, y oxidación de estos *o*-difenoles a o-quinonas, que corresponden a dos actividades consecutivas realizadas por la polifenoloxidasa[1],dicha actividad causa cambios en el color, sabor, en la calidad de los productos procesados y daños nutricionales[3]; Esta investigación tuvo como propósito caracterizar fisicoquímicamente frutos de *Rubus glaucus* en dos estados de maduración, lo mismo que la cuantificación de POD y PFO; También se estudió la efectividad de tres inhibidores: ácido ascórbico, cloruro de sodio y cloruro de calcio en concentraciones de 1, 2 y 4% respectivamente; Los resultados demostraron que las variables fisicoquímicas no presentaron diferencias estadísticas ($p>0,05$) entre las fincas, pero si entre los índices de madurez ($p<0.01$); Como mejor tratamiento en la inhibición de estas enzimas evaluadas se encontró la aplicación del Cloruro de Calcio en concentración del 4% ($p<0,01$); POD y POF, disminuyeron su actividad al aplicar el Cloruro de calcio en las tres concentraciones empleadas, encontrando que PFO la redujo 98% en el índice 5, y 81.6% para POD en el mismo índice, respecto del testigo. En segunda opción se observó que NaCl, también propició la disminución de la actividad de estas enzimas ($p<0,05$).

Palabras clave: Peroxidasa, polifenoloxidasa; *o*-difenoles; inhibidores enzimáticos

[1]Rivera a, *et al.*, **2004**. *Revista. Colombiana de Química*. 33 (1), 57-66

[2]Hernández R.,***2006***. *Universidad Javeriana.* Tesis. 30-32

[3]García, D.,***2008***. *Revista Iberoammericana de Tecnología Postcosecha.* 9 (1), 34-43

AP-38

ACTIVIDAD DE PECTINMETILESTERASA (PME) Y POLIGALACTURONASA (PG) EN FRUTOS DE *Rubus glaucus* (Rosaceae)

J Granados M[1*], D Rodríguez C[2]

[1]*Departamento de Química-Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad de Cundinamarca* [*]*jairoenriquegm@yahoo.com*
[2]*Departamento de Química-Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería-UNAD*

Rubus glaucus es un fruto blando, que se considera altamente perecedero y de poca firmeza[1], está incluido en el grupo de "frutos blandos", sufre un rápido reblandecimiento como resultado de una actividad intensa de pectinmetilesterasa (PME) y poligalacturonasa (PG) en la pared celular[2], dicha actividad enzimática implica grandes pérdidas en poscosecha. Este trabajo buscó caracterizar fisicoquímicamente frutos de *Rubus glaucus*, de dos índices de madurez, lo mismo que cinéticamente Pectinmetilesterasa (PME) y Poligalacturonasa (PG), además, se evaluó la efectividad de tres inhibidores químicos, tales como: ácido ascórbico, cloruro de sodio y cloruro de calcio al 1%, 2% y 4%, respectivamente, Los frutos fueron recolectados en dos fincas de San Bernardo y Silvania (Cundinamarca), de acuerdo a la tabla de color diseñada por ICONTEC (NTC 4106). Las diferencias estadísticas de los promedios se evaluaron por medio de análisis de varianza en una vía (ANOVA), test de Duncan y análisis de correlación entre las variables estudiadas, utilizando el programa SAS; los resultados mostraron que PME, exhibió un comportamiento cinético acorde a la ley de Michaellis-Menten en el índice 2, por la afinidad de PME con pectina que es el principal sustrato de esta enzima. El mejor tratamiento en la inhibición de PME, fue el $CaCl_2$ en las tres concentraciones, siendo 4% la más efectiva; los resultados encontrados para esta enzima, evidencian que los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas en lo que respecta a Km, por efecto de aplicar un inhibidor enzimático, Km aumentó, debido a que disminuyó la afinidad de la enzima por el sustrato y el valor de la $V_{máx}$ se redujo, esto disminuyó la actividad catalítica de la enzima. Sin embargo el tratamiento que presentó una menor Km fue T_9 ($CaCl_2$ al 4%), lo cual se vió reflejado en el aumento de la firmeza de los frutos[3].

Palabras clave: *Rubus glaucus*, Pectinmetilesterasa, Poligalacturonasa, inhibidores enzimáticos

[1]*García, D., **2008**. Revista Iberoammericana de Tecnología Postcosecha. V 9 (1), 34-43*

[2]Dos Santos , *et al.*, **2003**. Ciênc. Agrotec. Lavras. 27 (4), 749-757

[3]Menéndez, A., **2006**. Revista Interciencia 31(10) ,728-729

AP-39

NUEVA ALTERNATIVA PARA DETERMINACIÓN DE FLUOROQUINOLONAS EN LECHE BASADA EN SPE-LC-DAD

AP Acosta D[1], DM Mendez[2], E Rodriguez C[1*]

[1]*Facultad de Ciencias Farmacéuticas - Universidad de Cartagena*
[*]*:erodriguezc1@unicartagena.edu.co*[2]*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Cartagena.*

En la actualidad, la presencia de residuos de antibióticos en los alimentos constituye una amenaza para la salud humana 1[1]. Si bien, antimicrobianos como las Fluoroquinolonas (FQs), son necesarios en el manejo del ganado, su uso en la cría intensiva con fines profilácticos, terapéuticos o como promotores de crecimiento, conlleva a la presencia de sus residuos en leche[2], aparición de bacterias resistentes y a la ineficacia de tratamientos en medicina humana[3]. Esta situación ha comprometido a los sistemas de salud pública mundiales y despertado el interés en el desarrollo de métodos analíticos que permitan la determinación de los residuos para facilitar la implementación de programas de vigilancia y control gubernamentales. Tomando en cuenta el Límite Máximo de Residuo (LMR) establecido por la FDA, Unión Europea y el Codex Alimentarius, y la experiencia del grupo investigador[4], el presente trabajo propone una alternativa analítica dirigida al desarrollo, optimización y validación según la Normatividad Europea, de un método basado en Extracción en Fase Sólida (SPE) acoplado a un sistema LC-DAD útil para la determinación de residuos de las FQs: Norfloxacina, Ciprofloxacina, Danofloxacina, Enrofloxacina y Sarafloxacina. El pretratamiento estuvo dirigido a la eliminación selectiva de interferentes mayoritarios (grasas y proteínas), seguido de la limpieza y preconcentración analítica del extracto mediante SPE, para la que se empleó un cartucho C18 y se optimizó cada etapa. En el análisis cromatográfico de los eluatos se empleó una columna Gemini C18 (Phenomenex), una mezcla tampón de fosfato/ACN como fase móvil y un sistema de detección basado en DAD. El método desarrollado fue validado según los criterios de la Decisión 2002/657/CE de la Comisión Europea y su utilidad quedó demostrada con el análisis de muestras del mercado local. La eficiencia del tratamiento de muestra, se evidenció en la eliminación de endogenos, permitiendo preconcentrar los analitos, y facilitar su determinación, al mejorar la especificidad y sensibilidad del método. Las recuperaciones fueron ensayadas a tres niveles de concentración, obteniéndose recuperaciones superiores al 90% (RSD <6%) y buena reproducibilidad intralaboratorio (RSD <7%). En conclusión, el método analítico desarrollado demostró su utilidad en la determinación de residuos de las FQs propuestas en muestras de leche comercial, alcanzando excelente reproducibilidad y repetibilidad, a bajo tiempo de análisis y costos, lo que facilitaría su adopción en programas de vigilancia y control gubernamentales en nuestro país.

Palabras clave: LC-DAD,LMR, Fluoroquinolonas, Leche.

[1]Tian H. **2011**. Chemosphere. 83(3).349-355.

[2]Cámara M, *et al.***2013**. *Food Chem*. 141(2). 829-834.

[3]Cepurnieks G, *et al.***2015**. *J Pharm Biomed Anal.* 102:184-192.

[4]Rodriguez E, *et al.***2011**. *Food Chem.* 127(3):1354-1360.

PARÁMETROS EN LA FORMULACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES PARA USO EN LA AGRICULTURA

AP-40

JF Gil[1], J Jiménez, F Echeverri

[1]*Instituto de Química Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia*
[2]*Departamento de Innovación de Ecoflora Agro.**juanf.gil@udea.edu.co, jfgil@ecofloragro.com

Los productos naturales, que poseen actividades biológicas y quieran ser utilizados para el control de plagas yenfermedades en cultivos, no pueden ser usados puros sobre los organismos a tratar debido a varios factores como riesgos de fitotoxicidad, altos costos, inestabilidad, insolubilidad entre otros. Por tal motivo, se debe diseñar una formulación que conserve el ingrediente activo en solución durante un largo periodo de tiempo, que garantice su estabilidad y que permita su dilución en agua en el momento de la aplicación, igualmente la formulación también debe buscar mejorar la eficacia del ingrediente activo brindando mejores condiciones físicas del producto aplicado.

Los extractos de plantas con actividad biológica frente a plagas y enfermedades de cultivos tienen un gran atractivo en el marcado global, reemplazando parcial o totalmente los productos de síntesis química, con el objetivo de tener una agricultura más sana y con menor impacto en el medio ambiente.[1] Sin embargo, estos activos presentan mayores inconvenientes a la hora de ser formulados, debido a la gran diversidad de moléculas y su baja homogeneidad, lo cual conduce a tener que diseñar formulaciones complejas que incluyan mezclas de surfactantes de distintas características, así como solventes que favorezcan la miscibilidad de las moléculas. Un hecho adicional que complica aún más el desarrollo de formulaciones de productos naturales es que la agricultura limpia y orgánica restringe el uso de ciertos solventes y de algunos otros inertes disminuyendo las alternativas de formulación. Es necesario tener en cuenta las listas de la agricultura orgánica, donde se reportan los inertes permitidos, y preparar formulas modernas que involucran encapsulación, suspensiones en aceite, microemulsiones, suspensiones concentradas etc. que presentan menores impactos al ambiente y puede mejorar la eficacia de los productos.[2]Para determinar el grado de deterioro en el tiempo de las moléculas presentes en la fórmula, es necesario idear metodologías analíticas, principalmente cromatográficas, que permitan determinar el cambio de concentración de los productos activos en el tiempo, sin embargo, en el caso de los productos naturales, se incremente la dificultad, por lo cual es necesario determinar una "*huella digital analítica"* del extracto usado y un grupo de compuestos marcadores serán utilizados para determinar el cambio en la concentración en el tiempo.[3] En conclusión, es importante realizar trabajo de alto nivel en investigaciones de productos naturales para realizar un desarrollo integral de formulaciones de agroquímicos basados en extractos de plantas.

Palabras Claves: Agroquímicos, Formulaciones, Productos Naturales.

Cantrell, C. L., Dayan, F. E. & Duke, S. O. **2012**. *J. Nat. Prod.*75**,** 1231–1242.

Bart, H.-J. & Pilz, S. **2011**. *Industrial Scale Natural Products Extraction*. (John Wiley & Sons).

Waksmundzka-Hajnos, M. & Sherma, J. **2010**. *High Performance Liquid Chromatography in Phytochemical Analysis*. 12, (CRC Press).

AP-41

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LOS RESIDUOS DE SEMILLA DE MANGO "*Mangifera indica,*" CASCARA DE COCO "*Cocos nucifera*" Y ALMENDRA "*Terminalia catappa*" PARA LA OBTENCIÓN DEL MICELIO DE *Pleurotus pulmonarius*

C Infante J[1]*, B Cuadrado C[2], D De Arco R[1], K Llerena O[1], K Ortíz P[1], M San Juan B[1]

[1]*Facultad de Ciencias Farmacéuticas –- Universidad de Cartagena, * cinfantej@unicartagena.edu.co*
[2] *Facultad de Medicina –- Universidad de Cartagena – bcuadradoc@unicartagena.edu.co*
Grupo de Investigación en Microbiología y Sistemas simbióticos (GMSIS)

El material lignocelulósico representa cerca del 40% de la biomasa producida por la fotosíntesis y no puede ser aprovechado en forma directa para la alimentación humana y animal debido a su baja digestión. El hongo del género *Pleurotus* ocupa la tercera posición en la producción de hongos comestibles y el cultivo de *Pleurotus pulmonarius* en residuos agrícolas de alta disponibilidad y carácter lignocelulósico[1], permite la producción de proteínas de alta calidad de utilidad en alimentación humana[2], ya que los cuerpos fructíferos (setas), en base a peso seco, contienen 39.9% de carbohidratos, 17.5% de proteínas, 29% de grasas y lo remanente son minerales[3].Bolívar es un departamento rico en la producción de mango, coco, y almendras y la cantidad de residuos generados es alta, no siendo aprovechados en su mayoría, constituyéndose en una alternativa para el desarrollo de nuevas áreas de producción. El objetivo del estudio fue evaluar cualitativamente tres sustratos: semilla de mango "*Mangifera indica"*, cáscara de coco "*Cocos nucifera" y* almendra "*Terminalia catappa* Linn*"*, con el fin de identificar si dichos residuos favorecen o no el crecimiento del hongo *Pleurotus pulmonarius.*Se utilizaron micelios de *P. pulmonarius* desarrollados en agar Papa dextrosa. Como sustratos se emplearon mesocarpo de coco seco, epispermo (cubierta exterior) de semillas de mango maduro (mango de azúcar) y almendra seca, siendo sometidos a secado, fragmentación y corte, hidratación por 24 horas hasta alcanzar humedad del 80%, temperatura de 70 ºC para activar las esporas de contaminantes y posterior esterilización a 121ºC por 60 minutos para reducir los microorganismos propios. Los sustratos se inocularon con micelio del hongo previamente cultivado en agar Papa dextrosa[4], incubándose en oscuridad a 28 ºC durante 30 días, favoreciendo el intercambio gaseoso e hidratando los cultivos periódicamente. Se observó el comportamiento de los sustratos, la aparición de contaminación y el crecimiento del micelio. Al día 20 la semilla de mango tuvo un buen comportamiento de invasión micelial sin contaminación y no se observó crecimiento en el mesocarpo de coco. La almendra presentó contaminación en la etapa de humectación. En la almendra, la excesiva contaminación impidió su uso. En conclusión, el desarrollo del micelio del hongo *P. pulmonarius* solo fue posible en el sustrato de semilla de mango, mientras que no proliferó en el mesocarpo de coco seco y en el caso de la almendra no fue posible su inoculación debido a la contaminación durante la humectación.

Palabras clave: *Pleorotus, Pleurotus pulmonarius*, mango, coco, almendra

[1]Badole SL, Bodhankar SL. **2013**. *Bioactive food as dietary interventions for diabetes*. 21, 215-220.
[2]Manzi P, Gambelli L, Marconi S, Vivanti V, Pizzoferrato L. **1999**. *Food Chemistry*. 65, 477-482.
[3]Vega A, Franco H. **2012**. *RIDTEC*. Vol. 8 No. 2
[4]Karp S, Faraco V, Amore A, Birolo L, Giangrande C, Soccol V, Soccol CR. **2012**. *Bioresource technology*, 114, 735-739.

AP-42

EVALUACIÓN NUTRICIONAL Y FÍSICO QUÍMICA DE MEZCLA DE PEPINO *(Cucumis sativus L.)* Y CEDRÓN *(Aloysia triphylla)* COMO BASE DE UNA BEBIDA FUNCIONAL

AP Echavarría V[1*], AS Paucar P[2], NL Matute C[2]

[1*]*Facultad de Ciencias de la Salud-Universidad Estatal de Milagro-Guayas-Ecuador*[*]*aechavarriav@unemi.edu.ec*
[2]*Escuela de Ingeniería de Alimentos-Universidad Técnica de Machala-El Oro Ecuador*

Uno de los principales problemas en la alimentación actual es el sobrepeso que genera enfermedades crónicas como diabetes e hipertensión. En los últimos años a nivel mundial el consumo de alimentos saludables ha sido una alternativa a este problema, entre ellos se encuentran los llamados alimentos funcionales[1]. Investigaciones previas han demostrado que el cedrón posee propiedades medicinales mientras que el pepino está formado en un 95 % por agua y es rico en vitamina E y aceites naturales. En virtud de lo antes descrito el presente trabajo tiene como finalidad evaluar las características de una mezcla de pepino *(Cucumis sativus L.)* y cedrón *(Aloysia triphylla)* en diferentes concentraciones y se ha tomado como materia de estudio a estas dos variedades agrícolas con la finalidad de despertado el interés de la industria alimenticia lo mediante el desarrollo de una bebida que pueda beneficiar la salud de la población. El objetivo de este trabajo fue Evaluar los componentes nutricionales, físicoquímicos y la capacidad antioxidante de una mezcla óptima de pepino *(Cucumis sativus L.)* y cedrón *(Aloysia triphylla)* como base de una bebida funcional. Para definir las propiedades fisicoquímicas (solidos totales, pH, acidez, densidad, glucosa y fructosa) de las mezclas se realizó un diseño experimental D-óptimo con tres concentraciones de mezclas. Los resultados se obtenidos a través del análisis de varianza (ANOVA) indicaron que todos los análisis cumplen homogeneidad de varianzas ($p>0,05$) excepto solidos totales. Además de evaluar componentes nutricionales se estudió la capacidad antioxidante mediante la inhibición del radical DPPH[3]. Los resultados obtenidos del IC50 (Concentración inhibidora máxima media) en las mezclas: C1 fue de 144,91 ug/mL y en C2 de 143,05 ug/mL, en porcentaje de inhibición del radical DPPH fue de 36,09 y 27,38, respectivamente a una longitud de onda de 517 nm, se identificó presencia los compuestos bioactivos como flavonoides, taninos y saponinas de los cuales resultó positivo para flavonoides en todas las mezclas.

Palabras clave: *Cucumis sativus L, Aloysia triphylla*, actividad antioxidante, bebidas funcionales.

[1]Muñoz *et al.***2007**. *Revista de la Sociedad Química del Perú* 73(3): 142-149.

[2]Salamanca *et al.***2010**.*Revista Chilena de Nutrición* 37(1):480-492

[3]Echavarría *et al.***2013**. *Scientia Agropecuaria* 4(1):45-54

AP-43

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ANTIOXIDANTE Y NUTRICIONAL DE INFUSIONES DE *Moringa oleífera* Y RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA VITIVINÍCOLA

Y Tiusabá[1], IK Cepeda[1], WH Pérez M[1*]

[1]*Vicerrectoría de Investigación-Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales, Grupo de Investigación en Simulación, Análisis y Modelado en Ciencias Básicas SiAMo*
[*]*perez.walter@ecci.edu.co*

El árbol de moringa (*Moringa oleífera* Lam), ha sido altamente apreciado por su valor nutritivo desde hace milenios, pero el estudio de la química y la farmacología de la planta y sus cualidades médicas aún está en desarrollo. Con el auge de los alimentos funcionales, medicinales, de diseño y nutracéuticos, la búsqueda de alimentos con las cualidades de la moringa es constante. En el mercado se pueden adquirir preparados tipo té de moringa para realizar infusiones, que presentan cualidades organolépticas que pueden ser mejoradas. Por otro lado, en estudios previos se encontró que los residuos de la agroindustria vitivinícola, poseen también cualidades nutricionales que podían ser aprovechadas[1]. El presente estudio tiene como objetivo evaluar el potencial antioxidante y nutricional de infusiones de mezclas de moringa y residuos de uva (*Vitis vinífera)* de la industria del vino así como mejorar las cualidades organolépticas de las infusiones de moringa en cuanto a color, sabor y sabor.

Las muestras de residuos de una vendimia de vino tinto de uva *Vitis vinífera* de la cepa Cabernet Sauvignon, se recolectaron en el viñedo Umaña-Dajud, departamento de Boyacá (Colombia). Las materias primas fueron secadas y trituradas previamente. Se hicieron mezclas por triplicado de 3 gramos que contenían entre cero y un gramo de residuos de vinificación y entre dos y tres gramos de material foliar de moringa. El proceso de extracción se realizó por infusión en agua caliente. Las materias primas y las infusiones fueron caracterizadas fisicoquímicamente. Se midió la humedad, el contenido de cenizas, la acidez titulable, el pH, sólidos disueltos totales de acuerdo a los métodos de la AOAC[2], contenido de minerales (Na, Ca, Mg, K, Fe, Cu, Zn, Mn) por espectrofotometría de absorción atómica con un espectrofotómetro de lámpara continua ContraAA 700 (Analitik Jena), contenido de fenoles con el reactivo de Folin-Ciocalteu, índice de ácidos hidroxicinámicos, flavonoles, antocianinas y taninos[3], azúcares reductores por el método de Dubois, actividad antioxidante por el método del DPPH. Para evaluar las propiedades organolépticas se realizó un panel sensorial. El material foliar de moringa y los residuos de vinificación poseen propiedades nutricionales que son transferidas a las infusiones preparadas resaltando el contenido de polifenoles, su potencial antioxidante y el contenido de minerales, principalmente calcio, magnesio y potasio. Del panel sensorial se encuentra que los residuos de la agroindustria vitivinívola mejoran algunas propiedades

organolépticas como el color y el aroma, indicando que el producto generado posee un gran potencial de comercialización por la reutilización de residuos agroindustriales.

Palabras clave: Actividad antioxidante, infusión, *Moringa oleifera*, polifenoles

[1] Segura CD *et al.***2015.** Encuentro nacional de investigación y desarrollo.

[2] AOAC. **2005.** Official Method of Analysis of AOAC International, ed 18, cap 37.

[3]Andrés-Lecueva C *et al.***1997.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry. 45, 2520−2525.*

USO DE POLIHIDROXIALCANOATOS COMO NUEVAS FASES EN MICROEXTRACCIÓN DE COMPUESTOS ORGANOCLORADOS ANALIZADOS MEDIANTE GC-ECD

AP-44

JA Fiscal L[1], E Urrego C[2], A Acosta C[3], AF Villa R[3], VH Orozco[2], LF Giraldo[2], M Rosero[1*]

[1]*Departamento de Química-Universidad de Caldas* [*]*milton.rosero@ucaldas.edu.co*
[2]*Laboratorio de Investigación en Polímeros- Instituto de Química-Universidad de Antioquia*
[3] *Grupo de Biotransformación-Escuela de Microbiología-Universidad de Antioquia*

El Grupo GICTA de la Universidad de Caldas ha desarrollado los métodos de microextracción solvent bar[1], solid bar[2] y hollow bar[2] para la extracción de trihalometanos, pesticidas organoclorados y bifenilos policlorados respectivamente con gran éxito. En este trabajo se ha ensayado una combinación del modo hollow bar y el disco rotatorio de extracción sortiva[3], para la extracción de compuestos organoclorados, adhiriendo una membrana de polihidroxialcanoatos (PHA), como nuevo medio sorbente, obtenidos en el Grupo de Biotransformación de la UdeA a partir de un proceso de fermentación con *Ralstonia eutropha*[4]. Para preparar las membranas de PHA, 0,50 g del polímero biosintetizado[5] se disuelven en 25,0 mL de cloroformo en un sistema de reflujo, a una temperatura de 60 °C por 20 minutos y con agitación a 200 rpm, luego se agrega al sistema aproximadamente 4,00 g de sacarosa pulverizada en un mortero, la relación optimizada de porógeno/polímero fue igual a 8. El sistema en reflujo se deja en agitación por 20 min a 60 °C. Se adiciona la mezcla en una caja de Petri hasta que se evapore el disolvente, cuando se ha formado una película se hacen 3 lavados con agua caliente hasta eliminar el porógeno. La membrana se seca a 60 °C por una noche. La membrana PHA de 2,0 cm de diámetro se adhirió a la superficie de un disco rotatorio[3] y el dispositivo así configurado se introdujo en un vial de 20,0 mL previo acondicionamiento de la membrana con acetonitrilo, metanol y agua tipo MilliQ. Se usó como muestra problema 5,0 mL de solución acuosa dopada con un mezcla de 10 compuestos organoclorados en una concentración de 1,0 mgL^{-1}. Se ajustaron las condiciones de microextracción en: 30 minutos, 30 °C, 10 % NaCl, 10 % de modificador y a una velocidad de agitación de 1100 rpm. Una vez extraídos los analitos, se hizo la desorción de los compuestos depositando el dispositivo en 5,0 mL de metOH durante 20 minutos, luego se retiró el dispositivo, se llevó a sequedad y luego se reconstituyó a 100 µL con metanol, así el extracto queda disponible para ser inyectado en un sistema CG-ECD. Los resultados advierten una buena separación cromatográfica, y son promisorios a la vez que el nuevo material biosintetizado responde íntegramente a las tendencias de la Química Verde y su potencial uso en cromatografía puede mejorarse mediante la modificación química de la membranas, logrando mayor afinidad por las moléculas diana.

Palabras clave: hollow bar, RDSE, organoclorados, GC-ECD, polihidroxialcanoato

[1]Rosero-Moreano *et al.***2015***J. Sep. Sci*. 2015, 38, 3945-3953.

[2]Rosero-Moreano *et al.***2016***Proc. CLAQ 2016* Concepción-Chile

[3]Manzo *et al.***2014***Talanta* 128, 486-492.

[4]Alcaraz *et al.***2014***Hechos Microbiológicos* 5, 38.

[5]Ramsay *et al.***1990***Appl. Environ. Microbiol*. 56, 2093-2098.

AP-45

LA PRODUCCIÓN DE MEZCAL, CONSIDERACIONES HISTÓRICAS Y SOCIALES DE UNA BEBIDA TRADICIONAL DE DURANGO, MÉXICO

I Rosas M[1], A Colmenero R[2], N Naranjo

[1,2] *Instituto Politécnico Nacional Secretaria de Investigación y Posgrado. imelros@hotmail.com; acolmenero@ipn.mx*
[3]*Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional.nnestor@hotmail.com*

Los pobladores precolombinos que habitaron las regiones semiáridas del centro y noroeste de la República Mexicana, recolectaban para su alimentación distintos frutos silvestres a partir de recursos vegetales como tunas, vainas de mezquites y obtenían fibras a partir de hojas de agave, también llegaron a utilizar como alimento la base de las hojas de agave tatemadas, las cuales eran ricas en azúcares que consumían en la época de sequía. Estas culturas después del contacto europeo en el siglo XVI, adoptaron el método de destilación tipo árabe para obtener destilados a partir de orujos de uva ya que la Corona Española prohibía cualquier otro tipo de destilado como el de "jugo de agave", conocido como mezcal. A pesar de esta restricción a lo largo los siglos XVII e inicios del XIX, se fabricó el mezcal en distintos sitios inaccesibles donde habitaban los miembros de la cultura tepehuana en el actual Estado de Durango. El objetivo de esta investigación es el análisis actual del mezcal de Durango, a partir de aspectos históricos y sociales. El mezcal bebida tradicional de Durango, se elabora a partir de la piña tatemada y fermentada de *Agave durangensis* Gentry, especie endémica de México, mediante el método herencia de varios siglos y se circunscribe, especialmente en comunidades de zonas marginadas y en espacios rurales diversos de la región sur de Durango, donde se sitúan pequeños productores que obtienen beneficios directos. Una cualidad de esta bebida es la denominación de origen desde 1995 con registro en Ginebra, Suiza certificación que fortalece la identidad y tradiciones de las regiones, reduciendo la migración y arraigo a su territorio. Se concluye que la producción de mezcal pone en riesgo las poblaciones silvestres de *A. durangensis* y la actividad de producción del mezcal lo que requiere de formas de producción sostenible y métodos de cultivo intensivo, además de ser necesario que la producción de esta bebida se apegue al cumplimiento de la Norma 097Mx para lograr su posicionamiento en el mercado tanto nacional como internacional y sea puntal de desarrollo económico para los productores rurales de Durango.

Palabras clave: mezcal, agave, denominación de origen.

[1]Ahumada D y Zamuedio M. **2011**. *Revista Colombiana de Química. 40*, 227-245.

[2]Louis *et al.***2007**. *Journal of Applied Microbiology102*, 1197-1208.

AP-46

TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN, RENDIMIENTO Y POSIBLES USOS INDUSTRIALES DEL ACEITE DE SEMILLA DE TABACO CULTIVADO EN COLOMBIA

PT Gamba P[1], SM Chingaté L[2a, 2b], AC Chiappe P [3*]

[1]*Programa de Tecnología en Química Industrial, Corporación Tecnológica de Bogotá*
[2a]*Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá,* [2b]*Programa de Tecnología en Química Industrial, Corporación Tecnológica de Bogotá*
[3] *Programa deTecnología en Regencia de Farmacia, Corporación Tecnológica de Bogotá*[*] *andrea.chiappe@ctb.edu.co*

En Colombia, la industria tabacalera es bastante amplia y genera suficiente materia prima para la elaboración de cigarrillos y puros en el país; se estima que en el año 2011 la producción nacional de tabaco fue **de 21.924 toneladas** en un área sembrada de 11 mil hectáreas. Paralelamente, se producen también toneladas de desechos y subproductos para los que aún no existe un uso aprovechable; entre los principales subproductos se encuentran las semillas de la planta de tabaco, que contienen una fracción lipídica que puede llegar a ser potencialmente utilizada en la industria.

Por medio de esta investigación se ensayaron diferentes técnicas de extracción del aceite de las semillas de tabaco (*Nicotiana Tabacum)* como Soxhlet, maceración, reflujo y percolación con diferentes solventes (xileno, hexano y éter de petróleo), luego de esto se evaluó el rendimiento obtenido en cada una y se seleccionó el solvente éter de petróleo como la forma más adecuada de extraer dicho aceite. Se realizó la caracterización físico-química del aceite obtenido determinado propiedades como la densidad (0,91 g/ml), índice de acidez (14,836 mg KOH/g aceite), índice de saponificación (190,74 mg KOH/g aceite) y un análisis de cromatografía de gases acoplada a masas que permite determinar la composición de ácidos grasos presentes en el aceite. Finalmente, a partir de una revisión bibliográfica se postularon posibles usos para el aceite en diferentes industrias como la cosmética en donde ya se están realizando preparaciones de tipo cosmético con este aceite; en la elaboración de pinturas puede ser empleado ya que se clasifica como un aceite secante que brinda propiedades especiales al producto y en la elaboración de jabones.

Palabras clave: Tabaco, fracción lipídica, extracción.

AP-47

RANCIMAT UNA HERRAMIENTA PARA EVALUAR LA ESTABILIDAD OXIDATIVA DE ACEITE COMESTIBLE ADICIONADO CON EXTRACTOS DE SEMILLAS DE PAPAYUELA (*Vasconcella cundinamarcensis*)

ML Inampues C[1], JC Duarte P[2], JS Duque S[2], AF García O[2], D Mojica L[2], AL Orjuela R[2], EF Pineda B[2], MA Pulido F[2], SP Rincón A[2], JA Rodríguez B[2], SA Rodríguez P[2],CE Narváez C[3], F Parada A[3*]

[1]*Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos-Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá*
[2]*Estudiantes del semillero de investigación "Alta presión, una herramienta en los métodos de extracción en alimentos".*
[3]*Departamento de Química-Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá*
** fparadaa@unal.edu.co*

En los últimos años se han desarrollado varios métodos para evaluar la estabilidad de aceites comestibles ante la oxidación[1]. El deterioro de dichos aceites genera rancidez oxidativa produciendo características sensoriales desagradables[2]. Para evitar dichos procesos oxidativos, la industria de alimentos emplea antioxidantes sintéticos (p.e. butilhidroxianisol-BHA, butilhidroxitolueno-BHT y/o *terc*-butilhidroquinona-THBQ), algunos de los cuales pueden ser riesgosos para la salud. Con el interés de sustituir los antioxidantes sintéticos, se ha venido investigando sobre el efecto antioxidante de algunos residuos agroindustriales, como semillas y cáscaras de frutas, en tal sentido, las semillas de papayuela representan una interesante biomasa para estudiar, dado que contienen una alta cantidad de metabolitos secundarios, incluyendo compuestos fenólicos, ácidos, flavonoides e isotiocianatos[3], que pueden tener una correlación con su capacidad antioxidante. En este sentido, se empleó el equipo RANCIMAT para evaluar rápidamente el efecto antioxidante de extractos obtenidos de semillas de papayuela, sobre una mezcla de aceite de soya y de palma. Los autores agradecen al Programa Nacional de Semilleros de Investigación, Creación e Innovación de la Universidad Nacional de Colombia 2013-2015 (Proyecto: Cód. HERMES 28982, Cód. QUIPU 201010023181).

Palabras clave: RANCIMAT, estabilidad oxidativa, aceite comestible, semillas de papayuela.

[1] Choe E, Min DB. **2006**. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 5:169-186.

[2] Leclercq C, Arcella D, Turrini A. **2000**. *Food Chem Toxicol*. 38:1075-1084.

[3] Briones-Labarca V, Plaza-Morales M, Giovagnoli-Vicuña C, Jamett F. **2015**. *LWT - Food Sci Technol*. 60:525-534.

AP-48

ELABORACIÓN DE PELÍCULAS BIODEGRADABLES ENRIQUECIDAS CON EXTRACTO ETANÓLICOS DE POLEN CORBICULAR Y ACEITE ESENCIAL DE CANELA

G Salamanca G[1,2], M Castellanos G, CA Martínez F

[1]*Grupo de Investigaciones Mellitopalinologicas y propiedades Fisicoquímicos de Alimentos.*
[2]*Departamento de Química-Facultad de Ciencias Universidad del Tolima.* salamancagrosso@gmail.com

El uso e incorporación de productos naturales en matrices poliméricas biodegradables, ha propiciado el desarrollo de recubrimientos y empaques para la industria principalmente como elementos de barrera para la exposición a la luz, al oxígeno y al vapor de agua[1,2]. El objetivo del presente trabajo se ha centrado en el uso de Gelatina tipo B, Lecitina de soya, Glicerina y Extracto etanólico de polen (EEPo) y aceite esencial de Canela, en el desarrollo de películas hidrofílicas biodegradables. Se ha planteado un diseño experimental de mezclas tipo Box-Benkhen, involucrando cuatro componentes a tres niveles, con 26 formulaciones manteniendo constante el nivel de aceite de Canela (200 µL). El efecto de los componentes y el aporte de carotenos y compuestos fenólico del EEPo sobre la solubilidad, la permeabilidad al vapor de agua (PVA), el color ha sido evaluada. Los valores de luminancia de las formulaciones evaluadas se presentan con gran variabilidad entre los grupos de muestras, en el rango 75,1 a 89,9 siendo más bajos cuanto mayores son las adiciones de EEPo y Lecitina. Los valores de cromaticidad rojo/verde (*a**) y amarillo/azul, están relacionada con tonalidades amarillo verdoso (-1,6 a 6,10) y (22,0 a 51,1. Los valores de PVA son del orden de (1,62-2,37) $x10^{-7}$ g mm/h cm^2 Pa, las películas exhiben un marcado efecto protector a la radiación UV-Vis en el rango 400 a 800 nm debido a la presencia de fenóles y carotenos, que están en función del EEPo, adicionado en cada formulación. El aceite esencial de canela aporta un efecto protector de las películas e inhibe el desarrollo de hongos mohos y levaduras en ambientes con humedad relativa entre 20 y 60 %. En las películas se observa una elevada asociación de la fracción fenólica y el contenido de carotenos con las proteínas de la gelatina, facilitando la interacción pigmento-proteína de donde derivan las propiedades de solubilidad y permeabilidad.

Palabras clave: Polen extractos, fenoles, empaques activos, propiedades de barrera.

[1]Bitencourt, C.M. *et al.Food hidrocolloids*. (40): 145-152.

[2]Wu, J. *et al.Food Hydrocolloids*, 32(1), 42-51.

AP-49

ESTUDIO *in vitro* DE LAS INTERACCIONES FISICOQUÍMICAS Y TERMODINÁMICAS DE LA ADSORCIÓN DE FÁRMACOS A pH 1.2 EN CARBONESACTIVADOS

CA Rey M[1*], JC LLópiz Y[1], D Hotza[2], R García G[3]

[1]*Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE-UH, Cuba*
[2]*Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil*
[3]*Laboratorio Farmacéutico ''Reinaldo Gutiérrez'', Cuba*
[*] *mafull@imre.oc.uh.cu*

Elobjetivodeltrabajofueconocerlas interacciones particulares que ocurren entre el plano hidrofílico e hidrofóbico del carbón activado (CA) frente a diferentes fármacos de alto riesgo tóxico (teofilina, paracetamol, diazepam) lo que permitirá explicar los posibles mecanismos de interacción, en estossistemas. Los CA estudiados fueron:NoritBTestEUR,Panreac,Ch3J, Merck, BDH y CA/ML (cubano). Se emplearon las analíticas: UV/VIS, FTIR,potencial Zeta (pH_{zpc}),ASAP 2010 Micromeritics System con N_2a77K.Los datos experimentales de adsorción fueron procesados por 8 modelos matemáticos: Langmuir TI y TII, Freundlich, Dubinin - Radushkevich (DR), Temkin (T), BET, Halsey y Harkins-Jura. Los parámetros termodinámicos (ΔS, ΔH y ΔG) fueron determinados mediante la ecuación clásica de Van't Hoff y las áreas superficiales porlosmodelosdeDR yBET.Ladeterminacióndepuntosisoeléctricosrevela $pH_{zpc} < pH_{sol}$ lo que implica que todos los CA tienen cargas superficiales positivas y $pK_a > pH_{sol}$lo que garantiza mayoritariamente el estado molecular de los fármacos en solución. Los mejores ajustes no lineales de las isotermas de teofilina y diazepam fueron obtenidos con LTI ($R^2 \geq 0.95$), En el caso de paracetamol fue tres modelos diferentes: DR≈T≈LTII ($R^2 \geq 0.95$). La adsorción de teofilina ocurre exotérmicamente por quimisorción (ΔH = -36.81-88.70 kJ/mol) con formación de monocapa y q_{max} (316-587 mg/g). La adsorción de diazepam ocurre endotérmicamente (ΔH >0) por adsorción física en monocapa e interacción con los planos hidrofóbico e hidrofílico y energías de interacción medias y altas (ΔH = 20.87 - 67.44 kJ/mol). El paracetamol es adsorbido con formación de monocapa en microporos (<2 nm) con bajos niveles de energía involucrados (ΔH= 5.45-28 kJ/mol) y q_{max} (470-750 mg/g). En todos los casos ΔG<0, lo que caracteriza la espontaneidad del proceso.La ΔS > 0 (paracetamol y diazepam) sugiere alteraciones estructurales en la superfície del CA y del estado configuracional de ambas moléculas adsorbidas en relación su estado disuelto. Para la teofilina ΔS < 0 que representa una disminución en los grados de libertad del sistema, adoptando una configuración molecular muy parecida a la de su estado disuelto.

Palabras clave: Adsorción, Isotermas de adsorción, Carbón activado

[2]Carlos R *et al.***2014***SpringerPLus.3,* 1-12.

[2]Carlos R *et al.***2014**. *Revista CENIC Ciencias Química*. *45,* 172-183

AP-50

NUEVO INGREDIENTE FUNCIONAL A PARTIR DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA CÁRNICA

A Rachid[1*], M Martínez[1], L Rodríguez[1], I Rousseau[2]

[1] *Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Química* * arachid@inti.gob.ar
[2]*Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Mendoza*

La industria de los subproductos animales ha sido siempre una parte importante de la cadena de producción alimenticia, proporcionando productos con valor agregado. En los últimos años, Argentina exportó grandes cantidades de subproductos animales, ubicando el volumen excedente en alimentación animal y fertilizantes. El objetivo de este trabajo consistió en obtener hidrolizados proteicos mediante métodos enzimáticos para agregar valor a un subproducto de origen vacuno aprovechando sus características nutricionales y evaluar la capacidad emulsionante (CEM) y espumante (CES), para su posible aplicación industrial.

Para realizar la hidrólisis se ensayaron dos tipos de proteasas alcalinas, una de origen bacteriano (Alcalasa 2,0) y otra animal (Corolasa PP). Para evaluar las condiciones óptimas del proceso se monitorearon: tiempo de incubación, temperatura, pH, velocidad de agitación, porcentaje de relación masa y volumen (% m/v), y condiciones de filtrado. El grado de hidrólisis (GH) se ensayó por el método de aminoácidos libres orto-ftalaldehído[1] (OPA)mientras que la concentración de proteínas se determinó empleando el método de Biuret y Nitrógeno Total por el método de Kjeldahl. La CES se determinó utilizando la metodología de *Pilosof*[2]. La CEM se evaluó utilizando un colorante liposoluble en aceite de girasol, basado en la metodología de *Pearce y Kincella*[3]modificada.

El GH obtenido empleando la enzima de origen bacteriano fluctuó entre 24-45 % y la concentración de proteínas fue en promedio de 8 mg/ml, mientras que con la enzima de origen animal, el GH varió entre 14-39 % y el valor de proteína fue en promedio 6 mg/ml. La evaluación del poder espumante, al igual que la estabilidad, resultaron favorables. Los ensayos de CEM resultaron prometedores, lográndose emulsiones estables. Los hidrolizados proteicos mostraron potencialidad para su aplicación industrial como aditivos. A partir de un procesamiento simple se pueden obtener productos con poder espumante y capacidad emulsionante, que proveen además, péptidos y aminoácidos con aporte nutricional. En función de los resultados obtenidos, los hidrolizados proteicos se comenzarán a ensayar en productos panificados y en embutidos de origen animal.

Palabras clave: Subproductos, Hidrolizado Proteico, Enzima, Capacidad Emulsionante, Capacidad Espumante

[1] Church F *et al.***1983**. *Journal of Dairy Science*. *66*, 1219-1227.

[2] Pilosof A M *et al.***2000**. *Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología*. Eudeba.

[3] Pearce K y Kinsella N. **1978**. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. *26 (3)*, 716-723.

AP-51

DESARROLLO DE UNA TÉCNICA DE MICROEXTRACCIÓN CON MEMBRANA HUECA EN MODO BARRA DE SOLVENTE PARA EL ANÁLISIS DE BENZODIACEPINAS EN MUESTRAS DE FLUIDOS CORPORALES

WA Largo T[1*], M Obando C[1], M Rosero M[1]

[1]*Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines Depto. Química, Sede Principal Calle 65 No 26-10 A.A 275 Manizales-Colombia* * *wilson.1681414194@ucaldas.edu.co*

Las benzodiacepinas han sido objeto de estudio en los últimos años por su utilidad no solo a nivel farmacológico sino además por el interés que ha despertado por su alto consumo como droga de abuso y como herramienta para delinquir[1]. Las técnicas de preparación de muestras nos brindan herramientas para poder llevar acabo un mejor análisis de las matrices a estudiar ya que permite tener una matriz más limpia, nos proporciona además una mejor manipulación de la misma y enriquecer nuestro analito de interes[2]. Es por esto que técnicas como la microextracción con membrana hueca permite un tratamiento de la muestra de forma tal que se lleva a cabo una preconcentración de los analitos a estudiar; reduciendo así el uso de solventes, tiempo de extracción muy largos y preparación de la muestra con procesos tedioso y complejos[3]. A partir de los estándares puros de 3 benzodiacepinas (Diazepam, Temazepam y Nitrazepam) y una muestra comercial de Carbamacepina. Las soluciones patrón se prepararon con una concentración de 12 ng mL^{-1} con agua ultrapura tipo I. Para el análisis se utilizó un equipo Thermo Dionex Ultimate 3000 con un detector de ultravioleta. La columna usada es una Pinacle II C-18 (100mm X 2.1mm. 5 µm) a 30ºC bajo condiciones isocráticas utilizando 5 mM solución tampón KH_2PO_4: K_2HPO_4 pH 6,0: éter dietílico: metanol (55:40:5,v/v/v) como fase móvil a una velocidad de flujo de 0,5 ml/min (el cual se obtuvo de una curva de Van Deemter); la detección con el UV se realizó a 245 nm. Se aplicó un diseño experimental del tipo $N + (N-1)^4$ con cuatro variables de control la cual cuenta con 3 niveles cada una; con este diseño se espera poder obtener las condiciones óptimas para el proceso experimental de microextracción. A través de este diseño de experimentos se implementaron nueve mediciones y donde se realizarán 3 repeticiones por experimento. Las variables a optimizadas son entonces: concentración de sal (%p/v), tiempo de extracción (min), velocidad de agitación (rpm) y temperatura de extracción (ºC). Se establece además una longitud de la membrana de 25 mm, una longitud del pin metálico que equivale a la tercera parte del total de la membrana a usar, el volumen de muestra de 5000 µl, un volumen de n-octanol que se adiciona a la membrana es de 30 µl y una mezcla de benzodiacepinas con una concentración de 12 ng mL^{-1}

Palabras clave: microextracción, membrana hueca, discos rotarios, benzodiacepinas, octanol

[1]Galligo F. Drogas: conceptos generales, epidemiología y valoración del consumo. Grupo de Intervención en Drogas seFYC.

[2]Borges *et al*. Ed: GEN 2015

[3]Rosero-Moreano *et al*. **2015***Sci. Chrom*. 6, 241-250

[4]Sun T. **2004**. *Nature Reviews. Molecular Cell Biology* 5, 577–581.

AP-52

EFECTO DE LIXIVIADOS DE HOJAS DE MORINGA SOBRE EL CONTENIDO DE FENOLES Y FLAVONOIDES DE BEBIDAS FUNCIONALES ENRIQUECIDAS CON MIEL EN UNA FERMENTACIÓN ACÉTICA INDUCIDA POR KOMBUCHA

[1]H Castillo P, [1] JG Arias C, [1,2],G Salamanca G

[1]*Grupo de Investigaciones Mellitopalinologicas y propiedades Fisicoquímicos de Alimentos.*
[2]*Departamento de Química-Facultad de Ciencias Universidad del Tolima.*
**salamancagrosso@gmail.com*

Los alimentos y bebidas funcionales son aquellos productos que proporcionan beneficios a la salud[1]. El actual desarrollo de bebidas energizantes ha hecho posible incorporar extractos de plantas, donde estos productos se encuentran en crecimiento dado a las propiedades presentes en los lixiviados. El objetivo de éste trabajo se ha orientado a la incorporación de lixiviados acuosos de Moringa (*Moringa oleífera* Lam.) como base de sustrato enriquecido con miel monofloral de Eucalypto, para la generación de una bebida funcional mediante proceso fermentativo inducido por complejo de kombucha. Se elaboraron 17 tipos de mostos usando miel como fuente de carbono en el rango de 25 a 30 °Brix, complejo de kombucha (2 a 5) g L^{-1} y extractos acuosos de Moringa (5 a 10) g L^{-1} de mosto. Las mezclas resultantes se sometieron a proceso fermentativo en reactores de 1 L y se implementaron técnicas de monitoreo permanente, evaluando la evolución de los sólidos solubles, cambios de pH, conductividad eléctrica, acidez total y volátil, así mismo se determinó el crecimiento de la biomasa. El proceso se mantuvo a 20 ± 2 °C hasta alcanzar pH´s del orden de 3,00 ± 0,20. Se usó un arreglo tipo de superficie de respuesta (SR), tipo Box-Behnken. Los resultados de las evaluaciones permitieron evaluar la cinética del proceso durante 30 días. El cada uno de los productos finales se determinó el color (CIELab), la acidez, el contenido de fenoles, flavonoides, el pH y el potencial redox (Eh). La miel fue evaluada siguiendo los estándares de la comisión internacional de la miel. Extractos acuosos y alcohólicos de Moringa fueron cromatogriados en sistema de capa fina (TLC), además de cuantificar el contenido de Fenoles totales (E. A Gálico, Folin-Cioacalteu) y Flavonoides (E. Quercetina, $AlCl_3$) en mg g^{-1} de hojas secas. El producto usado como edulcorante y sustrato de la kombucha en el proceso fermentativo es de carácter ácido, pH 3.82, acidez de, 26,4 meqkg^{-1}, fructosa y glucosa de 38.7 y 31.7 g/100g respectivamente. Color (L 82.9; a^* 1.50 b^*43.7). Tipo de miel monofloral con asignación de Eucalipto. Las hojas secas contienen polifenoles. El extracto acoso contiene 21,5 ± 1,90 mg g^{-1} de Flavonoides y 86,7± 1,98 mg g^{-1} de Fenoles. Estos componentes están presentes en las bebidas finales a concentraciones desde 756,8 a 1296 mgL^{-1}. La tasa de crecimiento de biomasa (0,80 a 5,22) g dia^{-1}. El pH final (3,11 a 4,42), el color de las bebidas es de tonalidad amarillo verdoso a^* (-6,60 a 3,00) y b^* (37,2 a 45,02). Las bebidas son de sabor ácido ligeramente punzante. El aporte de fenoles y flavonoides es proporcional a la concentración de lixiviado en el producto final, el óptimo en fenoles se alcanza a 1026 mgL^{-1} que provienen de 7,50 g de Moringa por litro. La cinética del proceso se ajusta a un modelo sigmoidal-logistico. . El producto surge como una alternativa al aprovechamiento de nuevas matrices y como sustituto al tradicional te de kombucha.

Palabras clave: Biotecnología, procesos fermentativos, Kombucha, moringa

[1]Chu, S. C., & Chen, C. **2006**. *Food Chemistry*, (*98):* 502–507.

BA-14

DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA RAÍZ DE *Cnidoscolus urens* [L.] Arthur, POR EL MÉTODO ABTS$^{\cdot+}$

A Vásquez[1]* D Mendoza[1], E Martínez[1]

[1] *Grupo de Investigación Productos Naturales y Bioquímica de Macromoléculas, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad del Atlántico, Km 7 antigua vía a Puerto Colombia, Barranquilla (Atlántico).*Juniorvas20@hotmail.com*

El uso de plantas medicinales a lo largo de los años ha sido una parte importante en la investigación en farmacología humana y animal. *Cnidoscolus urens* [L.] Arthur es una planta endémica en el Caribe Colombiano, muy conocida por sus tricomas urticantes, que causan irritaciones cutáneas al contacto. A nivel medicinal, *Cnidoscolus spp*. es utilizada por diversas comunidades de Suramérica como antiinflamatorio, agente antitumoral, antiséptico, para el tratamiento de infecciones de los riñones, lesiones dermatológicas y oftalmológicas, disentería, hemorragia, apendicitis y reumatismo[1]; también se ha demostrado la actividad fibrinogenolítica de proteasas presentes en las hojas de *C. urens*[2]. En este estudio se obtuvieron extractos etanólicos de raíces de *C. urens* colectadas en el municipio de Baranoa, departamento del Atlántico. Un análisis fitoquímico preliminar mostró la presencia de saponinas, terpenos y flavonoides en los extractos. Adicionalmente, la actividad antioxidante fue comprobada mediante el método de captación de radicales libres ABTS, obteniéndose una concentración inhibitoria IC_{50}= 0,85µg/µL; esta actividad fue similar a la obtenida con el ácido ascórbico (IC_{50}= 0,82µg/µL) y mayor a la observada con del antioxidante sintético Trolox (IC_{50}=13,2 µg/µL). Estos resultados sugieren que raíces de *C. urens* [L.] Arthur pueden ser fuente de metabolitos antioxidante de interés biomédico.

Palabras Claves: *Cnidoscolus urens,* antioxidantes, ABTS, estudio fitoquímico.

[1]Agra M., *et al.***2008**. Brazilian Journal of Pharmacognosy. 18(3):472-508.

[2]de Menezes Y., *et al.***2014**. Molecules. 19(3): 3552-69.

BA-15

ACTIVIDAD *in vitro*E *in vivo*DE LA ACTIVIDAD LEISHMANICIDA DEL ACEITE ESENCIAL DE *C. verum*

S Andrade O[1], HM Alvarado A[1], KF Chacón V[1], V Horta M[1], BE Rivera C[2], GV Nevárez M[2], B Nogueda T[1], LE Sánchez T[1]

[1] Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional *luviasanchez@hotmail.com
[2] *Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua* *vnevare@uach.mx

La leishmaniasis es una enfermedad producida por el protozoario *Leishmania*, la cual es transmitida por la picadura de una mosca y es considerada una enfermedad tropical desatendida. Esta enfermedad es la segunda enfermedad con mayor índice de mortalidad, solo superada por la malaria[1]. El tratamiento actual basado en antimonio pentavalente provoca diversos y serios efectos secundarios en los pacientes, que favorecen el abandono del tratamiento. Por todo lo anterior la búsqueda de nuevos agentes leishmanicidas es de suma importancia[2]. Los aceites esenciales (AEs) son productos químicos producidos por las plantas que cumplen con diversas funciones en ellas[3], algunos de ellos han demostrado tener efectos parasiticidas relevantes. El objetivo del presente proyecto fue evaluar la actividad leishmanicida *in vitro e in vivo* del aceite esencial (AE) de canela (*Cinnamomum verum*) sobre la cepa de *Leishmania mexicana*. Para tal efecto se extrajo el AE de canela por medio de hidrodestilación y se caracterizó por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas. Se evaluó la actividad leishmanicida del AE y sus constituyentes principales sobre promastigotes *L. mexicana* (ATCC: MNYC/BZ/62/M379) por medio de la técnica azul de alamar y citometría de flujo, así mismo se evalúo su toxicidad sobre macrófagos murinos J774. Finalmente se llevó a cabo la evaluación *in vivo* del AE y el cinamaldehído sobre ratones BALB/C. Los resultados demostraron que el AE de *C. verum* está constituido principalmente de cinamaldehído (86.35%). El AE presentó una IC_{50} de 22.61±5.1 ppm, mientras que la del cinamaldehído fue de 2.66±1.18 ppm, lo que demuestra efectos antagónicos entre todos los constituyentes del AE. Los resultados *in vivo* confirmaron el efecto leishmanicida del cinamaldehído, ya que la administración de este, provocó una disminución significativa en el tamaño de la lesión de los ratones tratados en comparación con el grupo control. Los resultados demostraron el efecto leishmanicida del AE de *C. verum* y en particular del cinamaldehído, por lo que actualmente se está investigando el mecanismo de acción.

Palabras clave: Aceite esencial, Leishmaniasis, Actividad leishmanicida, *C. verum.*

[1] Serna *et al.***2015**. *Parasitology international*, *64*(5), 295-298.

[2] Català *et al.***2014** . *Actas dermo-sifiliográficas*, 105(7), 714.

[3] Burt. **2004**. *International journal of food microbiology*, *94*(3), 223-253.

BA-16

DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS TOTALES A DIFERENTES POLARIDADES DE LAS HOJAS DE LA ESPECIE *Bursera graveolens* (CARAÑA)

DL Mendoza M[1], EA Martínez M[1], JP Chico L[2] y MC Herrera B[2]*

[1] *Grupo de Investigación Productos Naturales y Bioquímica De Macromoléculas, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico,* [2] *Semillero de Investigación Productos Naturales y Bioquímica Aplicada, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico* * *mcristina1019@gmail.com*

Reacciones bioquímicas en nuestro organismo, así como factores externos generan en nuestro cuerpo especies reactivas de oxígeno, las cuales si no son captadas eficientemente por constituyentes celulares pueden afectar biomoléculas cruciales y ocasionar diferentes enfermedades[1]. Sin embargo, la acción de los radicales libres puede ser bloqueada por sustancias antioxidantes, las cuales captan los radicales libres, disminuyendo, mejorando y previniendo patologías relacionadas con el estrés oxidativo.

El objetivo de esta investigación es determinar la actividad antioxidantes de extractos de la hoja de la especie *B. graveolens* utilizando el método $ABTS^{\bullet+}$, así como también establecer cualitativamente mediante una marcha fitoquímica preliminar los tipos de metabolitos secundarios presentes en los extractos de la especie.

Laidentificacióncualitativadelos metabolitossecundariosserealizó siguiendola metodologíapropuestaporMartínez*etal*(2008)[2]. Serealizaronlas pruebaMayer,Hager,Wagner y Marquisparalaidentificacióndealcaloides; Shinodaparaflavonoides,pruebade laespuma desaponinas,prueba degelatina-sal parataninos,ensayode Liebermann-Burchardpara detección de esteroles, ensayo ácido-base para antocianinas, ensayode hidróxidodesodiopara cumarinas y/o lactonas, yel ensayo$FeCl_3$para compuestosfenólicos[3]. Luego de realizar estas pruebas se comprobó la presencia de compuestos como alcaloides, esteroles y antocianinas, es sabido que estos metabolitos secundarios poseen diversas actividades biológicas, la actividad antioxidante se le puede atribuir a metabolitos como las antocianinas, terpenos y flavonoides. Para el ensayo de captación del radical $ABTS^{\bullet+}$ se mezcló 2.5 mL de la solución del radical $ABTS^{\bullet+}$ (Abs= 1.0) con 250 µL de cada una de las muestras para cada intervalo de concentración. Las reacciones se incubaron por 6 minutos en oscuridad a temperatura ambiente, luego se leyó la absorbancia a 734nm. Los datos obtenidos se interpolaron en la curva de calibración con Ácido ascórbico. Los resultados se expresaron como Equivalentes de Ácido ascórbico (mg AA/100g). También se calculó el porcentaje (%) de captación del radical $ABTS^{\bullet+}$, utilizando la siguiente fórmula: $\%\, ABTS^{\bullet+}\, reducido = \frac{Abs\ Control - Abs\ Muetsra}{Abs\ Control} x\ 100$

Donde se obtuvo 94.82% de captación en el extracto etanólico 1% p/v, 98.26% de captación en el extracto diclorometánico 1% p/v y 98.70% de captación en el extracto de éter de petróleo 1% p/v, por lo cual se concluye que las hojas de la especie *Bursera graveolens* poseen una importante actividad antioxidante. Palabras clave: *Bursera graveolens*, Antioxidantes, radicales libres, estrés oxidativo, $ABTS^{\bullet+}$

BA-17

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CITOTÓXICA DE HOJAS E INFLORESCENCIAS DE *Ageratina gracilis* (Kunth)

J Rodríguez M[1], R D Torrenegra G[1], G Méndez C[2]

[1] *Grupo de Investigación en Productos Naturales PRONAUDCA,* [2]*Grupo en Investigaciones Biomédicas y de Genética Humana Aplicada (GIBGA).Facultad de Ciencias y Ciencias de la Salud, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A Calle 222 No. 55-37 Bogotá – Colombia** jerodriguez@udca.edu.co

Plantas del genero *Ageratina* (Familia Asteraceae) contienen metabolitos secundarios de potencial medicinal [1] y a algunos de ellos se les desconoce su actividad antioxidante y citotóxica, por lo que se evaluaron estas dos actividades en los extractos y fracciones polares y no polares de las hojas e inflorescencias de *Ageratina gracilis.*

Hojas e inflorescencias secas y molidas se extrajeron por Soxhlet con éter de petróleo y etanol sucesivamente. Los extractos se disolvieron en acetona y se mezclaron con silica gel 60G (60-200µm) en proporción 1:5, se fraccionaron por extracción Soxhlet con solventes de diferente polaridad. Se prepararon diluciones de los extractos y de las fracciones en MeOH para determinar su actividad antioxidante por el método de DPPH [2]. Se realizó un diseño estadístico al azar con arreglo factorial para evaluar la actividad antioxidante de los extractos y fracciones con la variable de respuesta IC_{50}, se evidenciaron diferencias entre las hojas e inflorescencias y sus polaridades de ($p<0,001$; $\alpha= 0.05$), encontrando que la interacción más significativa estaba en los extractos y fracciones etanólicas.

La citotoxicidad de los extractos de *Ageratina gracilis* se evaluó en las líneas celulares PC3 de próstata, HT29 colon, MDA MB231 seno y A549 pulmón, por el método MTT[3]. Los extractos no polares de hojas e inflorescencias mostraron una alta citotoxicidad comparada con aquella obtenida para los extractos polares, encontrando diferencias significativas $p>0.05$. De acuerdo con los IC_{50} determinados, las líneas celulares de cáncer de seno MDA-MB231 y de cáncer de colon HT29 resultaron ser las más sensibles a la acción de los componentes de los extractos totales apolares. Es así como *A. gracilis* ha demostrado tener sustancias con una alta actividad citotóxica contra las líneas tumorigénicas analizadas, lo que la convierte en un punto de partida de futuros estudios en la búsqueda de agentes antineoplásicos.

Palabras clave: *Ageratina gracilis,* actividad antioxidante, DPPH; actividad citotóxica, MTT, células cancerosas.

[1] Torrenegra.*et al.***1987**.*Revista de la Facultad de Ciencias Universidad Javeriana*. V1.p.141-152

[2] Molyereux, P.**2004**.*Songklanaklarin J SA techn*d, 2004, 26 (2): 211-219.

[3]Neumeister*et al.***2010**. *Am J Pathol*, 176, 2131-2138.

BA-18

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y NEMATICIDA DE EXTRACTOS DE ESPECIES DEL GÉNERO *Azorella* DE ECUADOR Y CHILE

AP Jara B[1*], MI Gutiérrez C[1], A San Martín B[2], ME Cazar R[3]

[1]*Laboratorio de Síntesis Orgánica, Instituto de Química de Recursos Naturales, Universidad de Talca, Talca, Chile.* [*] *adrianajarabermeo@gmail.com*
[2]*Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.*
[3] *Laboratorio de Biotecnología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador*

El Genero *Azorella* Lam, *Mullinum*, y *Lareta* son generos que pertenece a la familia Apiaceae conocida también como Umbellifereae, su distribución esta en Centro y Sudamérica, crecen entre 3000 a 5000 m.s.n.m. en la Cordillera de los Andes [1]. *Azorella compacta* comunmente llamada "yareta", utilizada en el Norte de Chile por sus características medicinales, como infusión para calmar molestias como: la tos, asma, pulmonía y de manera exclusiva para bajar la glicemia en personas con diabetes.[1-2] Existe la presencia de estructuras tipo diterpenos en este género de plantas, hay estudios químicos y farmacológicos que validan la presencia de ellos, que son únicas en las diferentes especies de *Azorella*[3]. En compuestos de *Azorellas* se ha reportado actividades como: actividad antibacterial y actividad antioxidante[4]. El objetivo del trabajo fue determinar la actividad antioxidante y nematicida de las especies: *Azorella pedunculata* recolectada en tres provincias de Ecuador Riobamba-Cañar-Azuay y *Azorellaspinosa* de la Región Maule-Chile. El análisis de la actividad antioxidante fue ensayo de 2,2-diphenenyl-1-picrylhydrazyl(DPPH) y 2,2′-azinobis 3-ethylbenzothiazoline-6-suslfonic acid (ABTS), para el protocolo de la actividad nematicida se utilizó P*anagrellus redivuvus* como organismo modelo para determinar el efecto letal de los extractos. El resultado de los ensayos se concluyó que los extractos de Metanol tienen mayor capacidad antioxidante frente a los extractos de diclorometano, para el ensayo nematicida se determinó que los extractos de *Azorella* recolectados en Cajas y Riobamba fueron efectivos.

Agradecimientos: Adriana Jara Bermeo al financiamiento CONICYT, beca doctoral 63130234 y al proyecto FONDECYT 1120199

Palabras clave: *Azorella,* actividad antioxidante, actividad nematicida.

[1] Muñoz *et al.***2001***Plantas medicinales en Chile: Química y Farmacología, Editorial Universitaria*

[2] Fuentes *et al.***2005***Phytotherapy Research* 19, 713-716

[3] Areche *et al.***2014***Organic & biomolecular chemistry* 19, 713-716

[4]Lima *et al.***2015***Industrial Crops and Products*, 64, 152-157

BA-19

COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIFÍMICA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Ligusticum porteri* EN DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO

F Muñoz M[1], KG Chávez V[1], S Andrade O[2], GV Nevárez M[1], ML Ballinas C[1], JR Adame G[1], BE Rivera C[1]*

[1] *Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua. México*
*bchavira@uach.mx
[2] *Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional Mexico*

La tuberculosis (TB) es la segunda causa de mortalidad en el mundo por un solo agente infeccioso, *Mycobacterium tuberculosis.* En 2013, nueve millones de personas enfermaron y 1,5 millones murieron de TB[1]. La situación se ha complicado por la aparición de cepas multidrogorresistentes (TB-MDR) y extremadamente resistentes (XDR-TB) a los fármacos utilizados para su eliminación, por lo que la búsqueda de alternativas terapéuticas es una práctica global común. Las plantas se han utilizado en la medicina tradicional para el tratamiento de diversas enfermedades, debido a que producen metabolitos secundarios con actividades biológicas, entre ellas antimicrobianas. La planta *Ligusticum porteri* Coulter & Rose crece en los estados de Chihuahua y Sonora en México y en el sur de Estados Unidos y su raíz es utilizada por la etnia tarahumara para el tratamiento de múltiples enfermedades, entre ellas la tuberculosis[2]. El objetivo de este proyecto es comparar la composición química del aceite esencial (AE) extraído de la raíz seca de *Ligusticum porteri* en diferentes estaciones del año y determinar su actividad antituberculosis. La planta se colectó en la sierra tarahumara. El AE se obtuvo mediante hidrodestilación y la composición química se determinó por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG/EM). La actividad antituberculosis se determinó con la cepa de referencia de *M. tuberculosis* H37Rv utilizando el método REMA[3]. El rendimiento de los AE obtenidos de la raíz en las cuatro estaciones del año varió del 1,1-2,17% siendo mayor el del AE en primavera. En el análisis químico de los AE, el número de compuestos identificados fue mayor en otoño y en orden decreciente siguieron invierno, primavera y verano. En su composición, los 4 AE mostraron principalmente la presencia de terpenos, ftálidas y terpenoides. En todos los AE se identificaron los mismos terpenos, sin embargo el mayor número de ftálidas se obtuvo en el AE de otoño, destacando la presencia del Z-ligustilide en las 4 estaciones, mientras que la butildienftálida solo se presentó en el AE de otoño. El análisis de la actividad antituberculosis del AE de otoño mostró una CMI de 6,25 µg/ml. En conclusión el AE de *L. Porteri* representa una fuente importante de compuestos con actividad antituberculosis.

Palabras clave: Aceite esencial, actividad antituberculosis, *L. porteri*

[1]WHO. **2014**. *Global Tuberculosis Report 2014*

[2]Bye. **1986**. *Economic Botany. 40* (1): 103-124

[3]Palomino *et al.***2002**. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 46* (8): 2720-2722.

BA-20

DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS COMPUESTOS FENILPROPÁNICOS AISLADOS DE LA ESPECIE *Renealmia cernua* (Sw. ex Roem. & Schult)

GA MoraP[1], LV Morales E[1], M Gómez B[2*]

[1,2] *Programa de Química. Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Universidad del Quindío* **miltongoba@uniquindio.edu.com*

La especie *Renealmia cernua* (Swartz ex Roem & Schult) pertenece a la familia *Zingiberaceae*, la cual se distingue por la presencia de compuestos aromáticos volátiles que son utilizados principalmente como especias. Sin embargo, esta especie ha sido poco estudiada y se desconocen sus propiedades, a pesar de que en algunas especies se han reportado diversas propiedades medicinales y aromáticas. Se han aislado compuestos de tipo fenilpropánoicos en los extractos etanólicos de las partes aéreas de la planta. Los antioxidantes se reconocen como moléculas que actúan antes o durante una reacción en cadena de los radicales libres; ya sea en la etapa de iniciación, propagación, terminación, descomposición o en la subsecuente oxidación de los productos[1] en los últimos años el interés por los antioxidantes naturales se ha incrementado dramáticamente, debido a la baja seguridad que ofrece el consumo de antioxidantes sintéticos, la eficacia antioxidante de una variedad de agentes fitoquímicos, y la idea generalizada de que el consumo de ciertos compuestos pueden afectar de manera positiva la patología de las enfermedades crónicas y el proceso de envejecimiento. Con este estudio se determinó la actividad antioxidante de los compuestos fenilpropánoicos aislados de la planta, se realizó una determinación cualitativa de los metabolitos secundarios presentes en los extractos etanólicos.

Para llevar a cabo este estudio, se realizó previo proceso de secado, molienda y posterior extracción por percolación con etanol; a los extractos etanólicos enteros de raíces, tallos, flores y semillas, se les realizó análisis fitoquímico preliminar[2]. Se llevaron a cabo fraccionamientos de los extractos por cromatografía en columna usando solventes de baja, media y alta polaridad y posteriormente análisis mediante las técnicas de revelado cromatográfico sugeridas por Gómez, 2012. La determinación de la actividad antioxidante se realizó por el método de Minami y Yoshikawa para estudiar la actividad de la Superóxido Dismutasa (SOD), cuya generación se produce por auto oxidación del pirogalol. El detector de éste radical es el nitroazul de tetrazolio (NBT). Con este método se pretende medir la inhibición de la reducción del NBT por técnica espectrofotométrica. Por otra parte, se aislaron e identificaron metabolitos secundarios como alcaloides, flavonoides y saponinas. Por medio de la técnica de CG-MS se determinó que la especie contiene Fitol, etil éter de los ácidos octadecanoico y pentadecanoico, el 6-metil-6-(5-metil-furan-2-il)-hept-3-en-2-ona.

Palabras clave: Renealmia cernua, Actividad antioxidante, fenilpropanos.

[1] Cardoso C *et al.***2005**. *Journal of Brazilian Chemical Society*. 16, 1353-1359.

[2] Gaviria L y Calderón C. **1988**. *Manual de métodos analíticos para el control de calidad en la industria alimentaria.* 9, 92-95.

BA-21

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE LA ESPECIE HEMIPARÁSITA *Phoradendron nervosum*

V SuazaG[1], O Ocampo[1], Z Monsalve[1], AM Mesa V[1, 2*]

[1]*Grupo de Investigación Agrobiotecnología, Universidad de Antioquia.*
[2]*Grupo de Investigación GIRNA, Centro de los Recursos Naturales Renovables La Salada- SENA.*
[*] *ammesa42@misena.edu.co*

Las plantas del género *Phoradendron* son hemiparásitas, es decir, aunque fotosintetizan sus propios carbohidratos, éstas obtienen el agua y los nutrientes minerales del hospedero, al penetrar la corteza del hospedero y entrar en contacto con sus haces vasculares.Estas plantas tienen múltiples aplicaciones y usos etnobotánicos, sin embargo, pocos son los estudios en cuanto a su exploración fitoquímica y validación biológica. Dado que se tiene muy poca información reportada sobre metabolitos secundarios u otros compuestos activos sobre estas plantas parásitas de amplia distribución Neotropical; el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la actividad antimicrobiana de extractos de diferente polaridad de la especie hemiparásita *Phoradendron nervosum*. Como estrategia metodológica se procedió con la recolecta del material vegetal (tallos, hojas, flores y frutos), el cual fue secado y molido, para posteriormente realizar la extracción hasta agotamiento con solventes de distinta polaridad y realizar las pruebas fitoquímicas cualitativas para identificar metabolitos representativos del género. los ensayos microbiológicos se realizaron mediante el método de difusión en superficie de agar empleando concentraciones dobles seriadas y evaluando los extractos sobre seis cepas de bacterias: Gram positivas: *Bacillus subtilis, B. cereus* y *Staphylococcus aureus*; y Gram negativas: *Proteus, Serratia* y *Enterobacter*. Como resultados, se obtuvieron extractos de diferente polaridad, con los cuales se evaluó la actividad antimicrobiana de la planta en bacterias Gram positivas y Gram negativas, enncontrando actividad positiva del extracto hexánico contra las cepas de *Staphylococcus aureus.* lo cual sugiere la presencia de metabolitos activos contra este tipo de bacterias, estimulando a realizar un análisis biodirigido aislando y caracterizando metabolitos presentes en este extracto en particular.

Palabras clave: *Phoradendron nervosum*, etnobotánica, antimicrobiano, hemiparásita.

[1]http://arbolesdelchaco.blogspot.com/2011/04/liga.html Consultado Mayo 11 de 2013.

[2]Gloria Aguilar Cuestas. Determinación de la actividad hipoglucemiante de *Phoradendron tomentosum* (Dc) Engelm, Sobre Un Modelo De Ratas Diabéticas De Experimentación.

http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020145355.PDF Consultado Mayo 11 de 2013.

BA-22

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CITOTÓXICA DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE TALLOS, HOJAS Y FLORESDE *Mentha pulegium* FRENTE A *Artemia salina*

D Muñoz C[1], AC Chiappe P[1], SM Chingaté L[1, 2*]

[1]*Corporación Tecnológica de Bogotá, Aprovechamiento Industrial de Recursos Naturales * sandra.chingate@ctb.edu.co*
[2]*Universidad Nacional de Colombia*

La especie *Mentha pulegium* comúnmente conocido como poleo, presenta actividad etnofarmacológica en enfermedades infecciosas como el cólera, intoxicación alimentaria, bronquitis y tuberculosis; así mismo, en diferentes estudios de su composición química, se ha encontrado diferencias en metabolitos secundarios según la región de cultivo. Se ha determinado su actividad antibacteriana y antifúngica contra cepas de *Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Listeria monocytogenes, Vibrio cholera, Aspergilus niger, Candida albicans*, entre otros[1]. En este trabajo se determinaron los posibles metabolitos secundarios mediante análisis fitoquímico preliminar, encontrándose taninos y saponinas en flores; taninos alcaloides y saponinas, en las hojas, finalmente los tallos presentan saponinas, alcaloides y flavonoides. La evaluación de la citotoxicidad de los diferentes extractos etanólicos del presente estudio frente a *Artemia salina* y la determinación de CL_{50} se calculó mediante la regresión Probit en el software estadístico Minitab ® 17, encontrándose CL_{50} de 42,3; 292,2, 532,1 µg/mL para los extractos de flores, hojas y tallos de la *Mentha pulegium,* clasificándolos como muy tóxico, moderadamente tóxico y moderadamente tóxico; respectivamente.

Palabras clave:*Mentha pulegium*, *Artemia salina*, extracto etanólico, actividad citotóxica.

[1] M Mahboubi, G Haghi. **2008**. Journal of Ethnopharmacology. 119, 325–327.

BA-23

CAPACIDAD INHIBITORIA DE TRES ESPECIES DE *Swietenia*(Meliaceae) CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE SOBRE FOSFOLIPASAS A_2 MIOTÓXICAS DEL VENENO DE *Bothrops asper*

LM Preciado R[1], JA Pereañez J[2], V Nuñez R[3], B Rojano[1], S Posada A[2], T Lobo E[1*]

[1] Grupo de Química de los Productos Naturales y los Alimentos, Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede-Medellín
[2]Programa de Ofidismo/Escorpionismo, Universidad de Antioquia, Medellín
[3] Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, Medellín · *tloboech@unal.edu.co*

Los venenos de las serpientes están formados por mezclas complejas de varias proteínas donde se destacan las fosfolipasas A_2 (PLA_2), las cuales son responsables de varios efectos clínicos como edema y miotoxicidad[1]. Basados en resultados de actividad inhibitoria de PLA_2 por especies con actividad antioxidante, se buscaron inhibidores de PLA_2 miotóxicas en tres especies del género *Swietenia* (Meliaceae)[2]; para ello se evaluó su actividad inhibitoria contra los efectos enzimáticos citotóxico y miotóxico de PLA_{2s} obtenidas de *B. asper* y se verificó su actividad antioxidante. El extracto etanólico de *Swietenia macrophylla* presentó la mayor inhibición (87,2%±11,0), luego *S. mahagoni* (58,1%±12,7) y *S. humilis* (54,5% ± 10,2). Con los tres extractos hubo inhibición total de la citotoxicidad inducida por el veneno de *B.asper*. *S. macrophylla* tuvo la mayor actividad antioxidante con las técnicas FRAP, ABTS y DPPH[3] y al correlacionarla con la actividad inhibitoria de las PLA_2, fue positiva (coeficiente de correlación de Pearson $\geq$ 0.5). Por fraccionamiento biodirigido de *S. macrophylla*, las fracciones F4 y F5 fueron las más activas frente a la actividad enzimática de un total de 8 fracciones. La mayor inhibición de la enzima PLA_2 la exhibió F5 (80,3%± 10,6 método Dole[4]; 83,8% ± 5,0 método espectrofotométrico); además inhibió totalmente la citotoxicidad inducida por el veneno. Asimismo, el mayor potencial antioxidante se obtuvo para F4 y F5. En experimentos adicionales con un modelo murino para inhibición de la miotoxicidad inducida por PLA_{2s} de *B. asper*, se observó disminución tanto por resultados histopatológicos como por medición de la concentración de creatin kinasa (CK) sérica en ratones tratados con F4 y F5. La histopatología reportó mionecrosis en individuos tratados con la toxina y miositis en individuos tratados con la toxina más las fracciones. Por CG-EM se caracterizaron núcleos mayoritarios de F4, F5 y F6. El compuesto mayoritario en F5 fue (+)-catequina, que presentó inhibición de PLA_2 a diferentes concentraciones (89,8%±12,0, 81,1%± 6,3 y 74,3%± 7,5; relación veneno: catequina 1:10, 1:5, 1:1, respectivamente) y disminución considerable de las concentraciones séricas de CK y miotoxicidad por histopatolología en el modelo murino. Adicionalmente, estudios de docking molecular evidenciaron unión de la catequina al centro activo de la PLA_2. Lo anterior demostró correlación positiva entre la actividad inhibitoria de PLA_2 y la actividad antioxidante que sustenta el hecho de que los requerimientos estructurales en la inhibición de las PLA_2 también lo podrían ser en la actividad antioxidante.

Palabras clave: Actividad antioxidante, *Bothrops asper*, (+)-catequina, fosfolipasa A_2 miotóxica, *Swietenia macrophylla*.

[1] Kini, R. M. **1997**. New York: Wiley. ISBN: 9780471961895.

[2] Pereañez, J.A., *et al.* **2010**. Revista Brasileira de Farmacognosia. 20, 910-916.

[3] Preciado, L., *et al.***2016**. Journal of Medicinal Plants Research. 10(2): 8-17.

[4] Dole, V.P. **1956**. Journal Clinical Investigation. 35(2):150–154.

BA-24

ACTIVIDAD MICROBIANA DE *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pavón) Pers, (Asteraceae) SOBRE MICROORGANISMOS PATÓGENOS Y CARIOGÉNICOS

LG Sequeda C [1,2*], V Ramos M [3], EC Monroy F [3],J Matulevich [3], AN Téllez [1], PE Luengas C [2]

[1]*Departamento de Química - Pontificia Universidad Javeriana Sede Bogotá. * lsequeda@javeriana.edu.co.* [2]*Departamento de Farmacia - Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.* [3]*Facultad de Ciencias y Educación - Universidad Distrital Francisco José de Caldas*

Hombres, animales y plantas están expuestos a microorganismos patógenos causando enfermedades en todo el mundo[1]. Medicamentos sintéticos son usados contra patógenos, sin embargo éstos pueden tener efectos secundarios negativos en los organismos hospederos[2]. Por otro lado, los microorganismos, por su rápido y constante ciclo de vida, tienen gran capacidad de adaptación a las sustancias nocivas y por ello en poco tiempo desarrollan resistencias a los productos comúnmente utilizados[3]. Por esto, es de gran importancia buscar mejores alternativas, como el desarrollo de productos naturales provenientes de plantas[4]. *Baccharis latifolia* ha sido utilizada por los pueblos de América Latina con fines medicinales, como antidiarreico, antiinflamatorio, antidiabético, antidepresivo, analgésico y desinfectante de heridas y úlceras, entre otras[5]. En este trabajo, el efecto antimicrobiano del extracto total y fracciones de *Baccharis latifolia* se evaluó sobre *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* y *Streptococcus mutans*, por medio del método de difusión en pozo y disco. Los extractos se obtuvieron por los métodos soxhlet (ES), maceración (EM) y percolación (EP). Las fracciones se obtuvieron utilizando tres disolventes con diferente polaridad como hexano, acetona y etanol-agua. Se observó actividad antimicrobiana por parte de los tres extractos en diferentes concentraciones contra *L. acidophilus*, siendo el ES el de mayor actividad con un Porcentaje Relativo de Inhibición (PRI) del 22.2%, usando gentamicina como control positivo (10µg). El EM presentó el mayor PRI contra *S. aures* (30.9%), *B. subtilis* (17.7%), *L. casei* (19.4%) y *L. acidophilus* (20.5%). El EP evidenció la mayor actividad (PRI) contra *L. acidophilus* (19.45%) y *B. subtillis* (31.6%). El PRI para la fracción en acetona obtenida del EP fue de 18.2, 21.5 y 41.0% contra *S. aureus*, *B. subtilis* y *L. casei*, respectivamente; y las fracciones en hexano y etanol-agua no mostraron actividad. No se observó actividad antimicrobiana para las fracciones obtenidas del ES y EM. El análisis fitoquímico detecto metabolitos secundarios como flavonoides, taninos, quinonas, cumarinas y saponinas, en los extractos. En la fracción de acetona del EP se detectaron taninos y cardiotónicos. Además se realizó cuantificación de fenoles obteniendo concentraciones de 69.5, 113.8 y 214.3 mg de ácido gálico por gramo para EM, EP y ES, respectivamente; y cuantificación de flavonoides encontrando 14.2, 25.9 y 27.5 mg de quercetina por gramo para EP, ES y EM, respectivamente. En conclusión este estudio muestra que *Baccharis latifolia* presenta actividad antimicrobiana contra microorganismos patógenos y cariogénicos.

Palabras clave. *Baccharis latifolia, Eschecheria coli, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Bacillus subtilis, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus casei, Streptococcus mutans.*

[1] Merrell DS, *et al.***2004**. *Nature*. 430, 250-256. [2]Rawani A, *et al.***2011**. *Asian Pac J Trop Biomed*. 1, S71-S75. [3]Tenover FC. **2006**. *Am J Infect Control*. 34, S3-10. [4]Veeresham C, **2012**. *J Adv Pharm Technol Res*. 3, 200-201. [5] Sequeda, *et al.***2015**. *PhOL*. 2, 14-17.

BA-25

ACTIVIDAD ANTIPROTOZOARIA DE UNA CROMONA AISLADADE*Bomarea setacea* (Alstroemeriaceae)

IC Vásquez T[1*], W Cardona G[1], SM Robledo R[2], F Alzate G[3], ID Vélez B[2], JA Muñoz U[2]

[1] *Química de Plantas Colombianas, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.*
[2] *PECET - Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales y CIDEPRO - Centro para el Desarrollo de productos contra Enfermedades Tropicales, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.*
[3]*Grupo de Estudios Botánicos, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.*
* isabel-cvt@hotmail.com

Leishmaniasis y la Malaria son enfermedades protozoarias que anualmente ocasionan la muerte de varias decenas de millones de personas en todo el mundo [1,2]. Los medicamentos utilizados para tratar estas enfermedades presentan varios inconvenientes asociados a la poca efectividad y toxicidad lo cual hace necesario la búsqueda de nuevos alternativas terapéuticas. La planta *Bomarea setacea* (Alstroemeriaceae) es una hierba sarmentosa que crece apoyada sobre plantas herbáceas o arbustivas y en el territorio Colombiano presenta una amplia distribución geográfica [3]. De esta planta solo se ha realizado un estudio de actividad biológica, el cual mostró una gran actividad leishmanicida y no reporta estudios fitoquímicos [4]. En el presente trabajo se evaluó la actividad citotóxica, leishmanicida y antiplasmodial de una cromona aislada del extracto etanólico de *Bomarea setacea*, almaterial vegetal seco se le realizó un proceso de extracción por percolación con etanol. La solución obtenida se concentró a presión reducida y se fraccionó por cromatografía en columna con mezclas de diferentes proporciones de hexano-acetato de etilo. En la proporción de fase móvil 1:1, precipitó un sólido, el cual fue filtrado, purificado por recristalización en etanol y caracterizado por RMN, masas e IR, resultando ser la 5,7-Dihidroxi -2-heneicosil-cromona. La cromona mostró una CE_{50} contra amastigotes intracelulares de leishmania panamensis y una CL_{50} contra células U-937 de 14.8 ± 1.9 µg/ml y >200 µg/ml respectivamente; % de inhibición a 20µg/ml sobre cultivo asincrónico de *P. falciparum* de este compuesto fue de 19.7 ± 9.9. Basados en el índice de selectividad observado para la cromona contra leishmanisis (13.5) sugiere que este compuesto pueden ser considerado como prometedor para el desarrollo de nuevos fármacos.

Palabras clave: *Bomarea setacea*, citotoxicidad, leishmanisis, cromona

[1]Alvar J *et al.***2012**. *PLoS One. 7*, e35671.

[2] World malaria report. **2014.** p. 242.

[3]Alzate F. **2005**. *Novon 15*, 253-258.

[4]Alzate F *et al.***2008**. *Pharmaceutical Biology 46*, 575-578.

BA-26

SCREENING PRELIMINAR EN LA BÚSQUEDA DE COMPUESTOS CON ACTIVIDAD CITOTÓXICA EN ESPECIES VEGETALES PERTENECIENTES AL GÉNERO *Piper* (Piperaceae)

DR Muñoz C[1*], LE Cuca S[1], GH Arboleda[2], AG Sandoval[2]

[1]*Laboratorio de Investigación en Productos Naturales Vegetales, Universidad Nacional de Colombia.*
[2] *Instituto de Genética Humana, Grupo de Muerte celular, Universidad Nacional de Colombia.*
[*] *drmunoz@unal.edu.co*

Los productos naturales históricamente han sido los mayores contribuyentes en la búsqueda de nuevos medicamentos para el tratamiento de muchas enfermedades crónicas, tales como la enfermedad de Alzheimer, Artritis, Hepatitis, Diabetes, Tuberculosis, SIDA y el Cáncer. Estos conocimientos etnobotánicos han sido tradicionalmente la base para el descubrimiento de nuevos principios activos frente a distintas enfermedades, por ejemplo, los compuestos naturales vinblastina, podofilotoxina, taxoides, camptotecina y embelina, entre muchos otros han traído una nueva luz para el tratamiento del cáncer[1]. Sin embargo, la complejidad química y estructural de estas moléculas ha hecho difícil su aislamiento, elucidación estructural y desarrollo de nuevas rutas sintéticas que permitan obtener mayores cantidades de estos compuestos. De hecho, recientemente ha aumentado el interés en la búsqueda de moléculas sencillas que posean actividad farmacológica, como es el caso de los compuestos fenólicos, que han mostrado grandes propiedades como agentes antioxidantes, antiinflamatorios y anticancerígenos. Estos compuestos fenólicos están presentes en varias familias de plantas, dentro de las cuales, la familia Piperaceae es una de las más representativas, especialmente a través del género *Piper*. Muchos trabajos fitoquímicos en especies vegetales del género *Piper*, han demostrado su alto contenido de compuestos fenólicos como flavonoides, lignanos y fenoles simples con diferentes tipos de actividad biológica, especialmente en la búsqueda de anticancerígenos[2]. Nuestro estudio tiene como objetivo la búsqueda de compuestos con actividad citotóxica a partir de extractos etanólicos de especies vegetales del género *Piper*. Se realizó el screening de 28 extractos frente a las líneas celulares PC-3 (cáncer de próstata) y A549 (cáncer de pulmón), utilizando la metodología de reducción del MTT (metil tiazol tetrazolio) en microplaca. Las líneas celulares fueron cultivadas en medio DMEM suplementado con 10% de suero fetal bovino, penicilina 100 µg/mL y estreptomicina 100 µg/mL en platos de cultivo estándar, en una incubadora con medio humidificado y una concentración de CO_2 al 5% y temperatura de 37 ºC. El solvente utilizado para los extractos fue DMSO en una concentración no mayor al 0,3% para realizar el ensayo, obteniendo resultados promisorios para tres especies vegetales *P. bogotense, P. eriopodon y P. cumanense*, así como fenoles simples encontrados recientemente en una de estas especies vegetales.

Palabras clave: Productos Naturales, Citotoxicidad, Cáncer, *Piper*.

[1]Cragg G y Newman D. **2013**. *Biochimica et Biophysica Acta. 1830 (6)*, 3670-3695.

[2]Wang *et al*.**2014**. *Journal of Traditional and Complementary Medicine4* (1), 8-16.

BA-27

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS Y METABOLITOS SECUNDARIOS DE ASERRÍN DE *Platymiscium pinnatum*

JE Cuéllar C[1*], DL Durango R[2], BA Rojano[2], JH Gil G[3]

[1] *Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de Minas, Departamento de Procesos y Energía.*
[2]*Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de ciencias, Escuela de Química.*
[3]*Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de ciencias, Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos.*[*] *jecuellarc@unal.edu.co*

Los radicales libres (RL) y especies reactivas de oxígeno (ROS) son sustancias que pueden dañar las células y causar alteraciones en el organismo. Esta acción peligrosa, en algunos casos, puede ser frenada por sustancias antioxidantes e inhibidores de radicales. En el presente estudio, se evaluó la composición química y actividad antioxidante e inhibitoria de radicales del aserrín de *Platymiscium pinnatum* (Fabaceae), un árbol nativo de América tropical conocido en Colombia como cocobolo, granadillo o guayacán trébol, y ampliamente utilizado en la elaboración de artesanías y muebles principalmente por la calidad de su madera. Los residuos generados por la tala, el tratamiento y el tallado del material son de alto volumen y su reutilización es prácticamente nula. Inicialmente, se prepararon por percolación cuatro extractos en *n*-hexano (2,0%), diclorometano (3,2%), acetato de etilo (8,7%) y metanol (%13,4) del aserrín de *P. pinnatum*. El contenido de fenoles totales se determinó por el método de Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante e inhibidora de radicales se estableció mediante los ensayos DPPH, FRAP, ABTS y ORAC. En general, todos los extractos mostraron una actividad significativa, con valores que oscilaron entre 3753±252 y 74090±386 µmol Trolox/100g Extracto, 1785±225 y 32264±326 mg Ácido ascórbico/100g Extracto y 30081±1618 y 901706±20393 µmol Trolox/100g Extracto para los ensayos DPPH, FRAP y ABTS respectivamente. Los valores del contenido de Fenoles totales en los extractos oscilaron entre 3235±221 (Extracto de acetato de etilo) y 36350±3049 mg Ácido gálico/100g Extracto (Extracto de *n*-hexano). Posteriormente, todos los extractos se fraccionaron mediante técnicas cromatográficas (CC, CCF-preparativa) obteniéndose seis compuestos, los cuales se identificaron por métodos espectroscópicos (^{1}H RMN y ^{13}C RMN). Los datos correspondieron con calicosina, medicarpina, alcohol coniferílico, aldehído coniferílico, isoliquiritigenina, y naringenina. La evaluación de la actividad antioxidante e inhibidora de radicales libres reveló que la mayor actividad la presentó el compuesto Isoliquiritigenina (9601±613 µmol Trolox/100g Extracto ORAC), seguido de Medicarpina (5928±430 µmol Trolox/100g Extracto ORAC). Los resultados muestran que el aserrín de *P. pinnatum* es una fuente promisoria de metabolitos secundarios con actividad antioxidante e inhibidora de radicales libres.

Palabras clave: Radicales Libres, Antioxidantes, Extractos, Metabolitos secundarios

BA-28

ANTIHERPES ACTIVITY OF SPONGE *Raspailia (Raspaxilla) bouryesnaultae*

C Lhullier[1*], EO Tabalipa[2], FN Sardá[1], MIG Moritz[1], JLF Carraro[3], NFZ Schneider[4], CMO Simões[4], EP Schenkel[1]

[1] *Programa de Pós-graduação em Farmácia-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil* [*] *clhullier@yahoo.com.br*
[2] *Central de Análises, Departamento de Química-Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*
[3] *Laboratório de Taxonomia de Poriferas-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil*
[4] *Laboratório de Virología Aplicada-Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

The genus *Raspailia* in previous chemistry research have been reported compounds belonging to the class of diterpenes[1,2], glycolipids[3] and combined adenine-diterpene secondary metabolites known as the asmarines (A-H)[1,2,4,5]. The asmarine B shows higher activity against the human lung and human colon carcinoma[4]. Herpes Simplex Virus types 1 (HSV-1) infect a great number of people all over the world and their resistance to the available treatment makes the herpetic infections a serious problem of public health. The aim of the present study was to evaluate the potential anti-HSV-1 activities the crude extract, fractions and pure metabolites of the sponge *Raspailia (Raspaxilla) bouryesnaultae*. This sponge was collected at Ilha do Coral (Santa Catarina, Brazil) and extracted with ethanol 70%. This extract was partitioned with hexane, yielding a hexane and ethanolic fractions. The hexane fraction was subjected to chromatographic column SEPACOR® using gradient from hexane and ethyl acetate and fractions obtained passed through purification processes using high performance liquid chromatography with ultraviolet detection, which allowed the isolation of five majority compounds (RB1-5). The crude extract, hexane and ethanolic fractions and pure metabolites cytotoxicity were evaluated by MTT assay on VERO cells and anti-HSV-l (strains 29R and KOS) activities were evaluated by plaque number reduction assay on these cells and the IC_{50} were calculated by nonlinear regression analysis. After 48 hours experiments, the ethanolic fractions (strain KOS IC_{50} =42,33 µg/mL±13,79 and strain 29R IC_{50}= 41,56 µg/mL ±15,14) and compound RB2 (strain KOS IC_{50} =21,54µg/mL±8,17 and strain 29R IC_{50}= 41,93 µg/mL ±17,19) showed the best activities against HSV-1. In ethanolic fraction was observed the presence of glycolipids by thin-layer chromatography and the isolation of them are being done to get the bioactive compound. The compound RB2 is being elucidated by nuclear magnetic resonance and mass experiments.

Keywords: Antiherpes Activity, Marine Natural Products, Sponge,*Raspailia bouryesnaultae*

[1] Rudi *et al.***2004**. *Journal of Natural Products*67, 106-109.

[2] Rudi *et al.***2004**. *Journal of Natural Products*67, 1932-1935.

[3] Wojnar JM and Northcote PT**.2011**. *Journal Natural Products* 74, 69–73.

[4] Yosief *et al.***1998**. *Tetrahedron Letters* 39, 3323-3326.

[5] Yosief *et al.***2000**. *Journal of Natural Products*63, 299-304.

BA-29

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF FOLIAR ALKALOIDS FROM *Annona crassiflora* Mart. (Annonaceae)

EM Peña H[1*], DYAC Santos[2]

[1]*Department of Botany-University of São Paulo, São Paulo Brazil* * *panaeolus@ib.usp.br*
[2]*Department of Botany-University of São Paulo, São Paulo Brazil. dyacsan@ib.usp.br*

Annonaceae is a family known for its wide distribution in the tropical region, metabolic diversity and food use. The presence of benzylisoquinoline alkaloids, especially aporphine type, is very striking in this family. Many of these compounds has reports of pharmacological activities such as antileishmanial, antimicrobial, cytotoxic and antiplasmodial. In *Annona crassiflora,* anonaine, anoretine, romucosine and xylopine have been detected[1]. *A. crassiflora* is a native species of Brazilian cerrado, popularly known as "ariticum" or "pinha-do-cerrado", with traditional uses as food and in folk medicine. Therefore, the aim of this study was evaluate the potential antibacterial activity of the alkaloid extract and fractions against two gram negative (*Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa)* and a gram positive (*Bacillus subtilis*) bacteria. For this, 600g of *A. crassiflora* leaves were subjected to maceration using acidified ethanol (pH 2), 1g: 10mL, during 7 days. After pH adjust to 9, the crude extract was washed with dichloromethane yielding the alkaloid enriched phase (AEP = 3,5g), which was subjected to silica-gel column chromatography (CC), pre-treated with $NaHCO_3$, using as mobile phase 200mL/fraction of increasing concentrations of dichloromethane in hexane followed by ethyl acetate in dichloromethane and methanol in ethyl acetate[2]. From the thirty fractions obtained, the presence of alkaloids was confirm in the first five fractions by thin layer chromatography (TLC) using Draggendorff's reagent as developer. Antibacterial assays were developed in 96-wells microplate, using AEP and CC fractions with different final concentrations (120, 60, 30, 15, 7.5, 3.75 and 1.875µg/mL) diluted in 5% DMSO[3], and ampicillin (10µg/mL) as positive control. The bacteria growth were measured on 595nm and the results unveil that the best MIC_{50} value was obtained for AEP with *E. coli* (38.25µg/mL), followed by *B. cereus* (49.55µg/mL) and *P. aeruginosa* (95.89µg/mL). Among CC fractions, the most active was F1 for *E.coli* with MIC_{50}=55.17µg/mL. The GC/EIMS results of AEP show alkaloids already described[1] and at least one alkaloid previously undescribed for this species. Even though AEP MIC_{50} for *E.coli* was about 12 fold higher than that observed for ampicillin (3µg/mL), our data are interesting since AEP is not a pure compound. The higher F1 MIC_{50} value suggests that the interaction between compounds present in AEP is responsible for its better antibacterial activity. In conclusion, our data suggest that *A. crassiflora* extract exhibit high activity to *E. coli*. Methanolic extract of *A. squamosa* presented MIC = 2500µg/mL with the same bacteria[4]. Antibacterial tests with isolated alkaloids are ongoing.

Keywords: Alkaloids, *Annona crassiflora*, Antibacterial, GC/EIMS

[1]Egydio *et al.***2013**. *Biochemical systematics and ecology. 46,* 145–151.

[2]Pinheiro *et al.***2009**. *Journal of the Brazilian. Chemical Society.20,* 1095–1102

[3]Carneiro *et al.***2010**. *Molecules.16,* 190–201.

[4]Padhi *et al.***2011**. *Journal of Agricultural Technology. 7,* 133–142

BA-30

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA ACTIVIDAD LEISHMANICIDA DE EXTRACTOS DEL HONGO BASIDIOMICETO *Trametes versicolor*

V Leliebre L[1], L Monzote F[2], M García P[2] y C Nogueiras L[1]

[1] *Centro de Estudio de Productos Naturales. Facultad de Química, Universidad de La Habana. Zapata y G Vedado. CP 10400. La Habana Cuba. leliebre@fq.uh.cu*
[2] *Departamento de Parasitología. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" Apartado Postal No.601, Marianao 13. La Habana Cuba.*

Los hongos del género *Trametes* están ampliamente representados en las zonas tropicales y subtropicales, presentan una alta adaptabilidad y por consiguiente un sistema enzimático muy heterogéneo. El *Trametes versicolor*, comúnmente conocido como yesquero multicolor, es un representante del género muy rico en enzimas fenol-oxidasas, de gran importancia en la biorremediación del medio ambiente, ya que oxidan compuestos fenólicos altamente cancerígenos y también son ricos en esteroles polihidroxilados que exhiben una alta actividad antitumoral. Con el presente trabajo nos propusimos realizar un estudio preliminar de las propiedades leishmanicidas de extractos de diferente polaridad de dicho hongo. El cuerpo fructífero (setas) seco y molido de *Trametes versicolor*, extraído de un árbol de mandarina (*Citrus reticulata*) se maceró en etanol durante 15 días y con agitación ocasional, tras los cuales se obtuvo un crudo que fue empleado en la determinación cualitativa de metabolitos secundarios (tamizaje fitoquímico) mediante la técnica de Rondina y Coussio. De igual manera, mediante maceración de las setas, fueron obtenidos extractos de diferente polaridad, los cuales fueron sometidos a ensayos de evaluación de la actividad frente a promastigotes de *Leishmania amazonensis* y se valoró sus efectos tóxicos frente a macrófagos peritoneales de ratón BALB/c. En dichos ensayos sólo el extracto de etanol mostró una ligera actividad.

Palabras clave: *Trametes versicolor*, *Leishmania amazonensis*, actividad leishmanicida.

BA-31

CROMATOGRAFÍA DE GASES Y ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA CONTRA *Fusarium oxysporun* DEL EXTRACTO CLOROFÓRMICO DE LAS SEMILLAS DE *Cassia fistula* L (LLUVIA DE ORO).

RL Márquez V[1], MS Parejo A[1] CR De la Rosa[2]

[1]*Facultad de Educación y Ciencias Universidad de Sucre. Sincelejo; Facultad de Ciencias Básicas.*
[2]*Universidad del Atlántico. Barranquilla; *fitorita@yahoo.es.; rita.marquez@unisucre.edu.co*

Cassia fistula L especie perteneciente a la familia Leguminosae (Caesalpiniaceae) más conocida como lluvia de oro tiene principios activos que responden a muchos efectos fisiológicos (Dandiya, 1992), su reconocida propiedad catártica y laxante se atribuye a hidroximetilantraquinonas (Budavaris, 1989)., se conocen estudios químicos y biológicos sobre la pulpa del fruto, hojas, flores, corteza, madera raíz y plántulas. El compuesto 1,8-dihidroxi-3-antraquinona ácido carboxílico se aisló de las vainas (Modi y Khorana, 1952). Esto fue confirmado por Kapadia y Khorana (1966), pero de semillas aun, no hay reporte químico.

La muestra estudio fue recolectada en los alrededores de la población del Mamón, jurisdicción del municipio de Corozal (Sucre). Las semillas secas, molidas y tamizadas (N°60) de *C. fistula* fueron sometidas a extracción por soxleth con éter de petróleo y posteriormente con cloroformo, el extracto en cloroformo fue fraccionado por columna flash con silica gel y solventes de polaridad creciente (Bencina de petróleo, cloroformo y etanol).

La subfracción clorofórmica fue analizada por cromatografía de gases (GC) acoplada a un detector selectivo de masas (MS) y operando en el modo de barrido completo para realizar un análisis comparativo de patrones de fragmentación y sus espectros de masas, con las bases de datos NIST, Wiley y Adams. Mostrando entre otros la presencia de ácido laurico, ácido miristico, ácido palmítico, metil éster de ácido palmítico, etil éster de ácido palmítico, ácido linoleico, ácido oleico, Etil éster del ácido linoleico, butil éster de ácido linoleico, etil oleato, los esteroles estigmasterol,EM m/z(intensidad relativa), 412,3(30); tiempo de retención 11,454 minutos, estigman 3,5-dien, estigma-5,22-dien-3-β-ol, β-sitosterol, acetato de β-sitosterol, gamma sitosterol, 14-β-pregnano, δ-5-ergostenol,campesterol, y la antraquinona 1,8-dihidroxi-3-metil-9,10-antraquinona, EM m/z (intensidad relativa), 254(100); tiempo de retención 7,962 minutos formula molecular $C_{15}H_{10}O_4$. Fue activa contra *fusarium oxysporun*cuando se evaluaron concentraciones de 30 y 10 mg/mL.

Palabras clave: *fusarium oxysporun*, *Cassia fistula*, Caesalpiniaceae, antraquinona.

[1]Bilbao M, Sánchez, J. **1999.** Revista de Investigaciones No 8 Universidad del Quindío.

[2]Mahabir, P.Gupta. **1995.** 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas 1a edición CYTED- SECAB. Santafé de Bogotá, D.C- Colombia.

[3]Budavari, S. **1989**. En. Caceres, A. Plantas de Uso medicinal en Guatemala. 1a edición. Volumen 1. Universitaria. Guatemala. 1996.

[4]Vohora, SB, Dandiya, PC. **1992**. Fitoterapia. En. CACERES,A. Plantas de uso medicinal en Guatemala. 1a edición. Volumen 1. universitaria. Guatemala. 1996..

[5]Lock, O.**1994**. Investigación Fitoquímica, métodos en el estudio de productos naturales p. 182-184.

BA-32

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE RAÍCES DE *Escobedia scabrifolia*

JE Cuéllar C[1], BA Rojano[2], CM García P[2], DL Durango R[2*]

[1]*Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de Minas, Departamento de Procesos y Energía.*
[2]*Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de ciencias, Escuela de Química.*
[*]*dldurango@unal.edu.co*

Los radicales libres (RL) y especies reactivas de oxígeno (ROS) son especies químicas de vida media muy breve que alteran las membranas de las células atacando el ADN de éstas; este efecto deletéreo puede ser reducido por algunas veces puede ser frenada por sustancias antioxidantes (AA) e inhibidores de radicales. En el presente estudio, se evaluó la actividad antioxidante e inhibitoria de radicales de las raíces de *Escobedia scabrifolia* (Orobanchaceae, antes Scrophulariaceae[1]), conocida como Azafrán de raíz en Colombia, Azafrán quitense o quillocaspi en Ecuador y Suana o azafrán de los andes en Perú. Este material vegetal ha sido importante para las comunidades ancestrales debido al uso de sus raíces naranjadas como colorante natural de los alimentos y como medicina homeopática[2]. Inicialmente, se prepararon por percolación cuatro extractos en *n*-hexano ($8.36*10^{-3}$ %), diclorometano (0.59%), acetato de etilo (1.23%) y etanol (2.14%) de las raíces de *Escobedia scabrifolia*. El contenido de fenoles totales (CFT) se determinó por el método de Folin-Ciocalteu y la AA e inhibidora de radicales libres se estableció mediante los ensayos DPPH, FRAP, ABTS y ORAC Hidrofílico. En general, todos los extractos mostraron una actividad significativa, con valores que oscilaron entre 656±88 y 40037±2140 (DPPH), 3641±368 y 113099±296 (ABTS), 12611±806 y 110504±5481 (ORAC Hidrofílico) µmol Trolox/100g y 434±31 y 12945±974 mg ácido ascórbico/100g muestra (FRAP). Los resultados muestran que la mayor AA la presentó el extracto de diclorometano y la menor, el extracto de etanol. Se puede inferir que la AA puede ser atribuida a compuestos de baja polaridad. Los valores del CFT en los extractos oscilaron entre 464±2 (Extracto de etanol) y 8797±184 mg ácido gálico/100g muestra (Extracto de diclorometano), concordando con la mayor y menor AA se deduce que existe una posible correlación entre la AA y el CFT en las muestras. El análisis cromatográfico (CCF, CLAE) reveló la presencia de cuatro compuestos mayoritarios en los extractos de baja polaridad. Actualmente se trabaja en su purificación y elucidación estructural. Los resultados muestran que las raíces de *E. scabrifolia* son una fuente promisoria de metabolitos secundarios con AA e inhibitoria de RL.

Palabras clave: ROS, Radicales libres, Antioxidantes, CFT, extractos.

[1]Carranza E y Medina C. **2008** *Acta Botánica Mexicana*. 85, 31-37.

[2]Patiño V. **1963** *Cali, imprenta departamental*. Tomo II, 162.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE TRES ESPECIES DE HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES DE DURANGO, MÉXICO

BA-33

N Naranjo J[1], I Rosas M[2], N Almaraz A[1], J Herrera C[1], JN Uribe S[1], A Colmenero R[2]

[1]*Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional.*nnestor@hotmail.com
[2]*Secretaria de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional, becario-COFAA. imelros@hotmail.com*

Los hongos silvestres comestibles como recurso forestales no maderable, son importantes en los ecosistemas forestales, son los principales degradadores de la materia orgánica, establecen micorrizas con especies arbóreas y por su aprovechamiento para el consumo y comercialización por los habitantes del bosque, quienes les atribuyen beneficios nutricionales, medicinales y en algunas comunidades indígenas del país son considerados sagrados (hongos alucinógenos). Actualmente hay una creciente búsqueda de compuestos biológicamente activos y los hongos poseen sustancias con actividad antimicrobiana, citostáticos., antifúngicos, antivirales y antioxidantes. Estos últimos tienen la capacidad de inhibir a los radicales libres en el organismo o impedir su formación. Los compuestos con propiedades antioxidantes son los fenoles, flavonoides y/o taninos. La actividad de los compuestos antioxidantes depende de las propiedades redox de sus grupos hidroxifenólicos y de su estructura química. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad antioxidante de extractos etanólicos de *Amanita caesarea* (Scop.) Pers.,*Boletus edulis* (Bull.) y *Tricholoma magnivelare* (Peck) Redhead. Se midió la capacidad de los extractos para atrapar el radical 1,1 difenil- 2- picrihidrazil (DPPH), los valores se expresaron en mg/mL. Las pruebas se realizaron por triplicado y se calcularon los valores medios, se utilizó ácido ascórbico como estándar de comparación. Los resultados obtenidos de la EC_{50} fueron para *A. caesarea(*EC_{50}= 51 µg/mL), *B. edulis* ($EC_{50=}$216 µg/ mL y *T. magnivelare* con ($EC_{50=}$689 µg/ mL). En esta técnica los valores menores de la EC_{50} indican alta actividad antioxidante. La especie *A. caesarea* presento mayor actividad antioxidante y es la especie de mayor colecta y consumo por los habitantes del lugar. *B. edulis* es una especie que se colecta y se consume medianamente por los pobladores, pero es un hongo demandado en el mercado europeo principalmente en Italia, para la especie *T. magnivelare* presento menor actividad antioxidante, esta especie es colectada para su comercialización en Japón, de forma tal que los habitantes de la zona no la consumen. La actividad antioxidante de extractos metanólicos de las tres especies por el método DPPH, dependen de la concentración y de factores ambientales como la luz, temperatura, nutrición, estado fenológico y estrés. De estas especies *A. caesarea* podrían ser consideradas como una fuente de micocompuestos bioactivos para la salud humana. Por lo anterior es importante que los habitantes conozcan sobre las propiedades antioxidantes de estas especies de hongos silvestres comestibles de la Sierra de Durango, México, para su revaloración nutracéutica de los hongos silvestres comestibles.

Palabras clave: DPPH, hongos comestibles, antioxidantes

Royse, D. J. *et al.***2003**. In: Genetics and breeding of edible mushrooms pp. 225-248

Vaz A. Josiana, *et al.***2011**. *Food Chemistry*.126:610-616

EXTRACTS OF STEM BARK OF *Drimys brasiliensis* Miers WITH ANTIMICROBIAL ACTIVITY

BA-34

CD Bertol[1]*, CB da Luz[1], AM Sobottka[1], LGR Grando[1], F Tonial[1]

[1] *Curso de Farmácia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil * charise@upf.br*

Medicinal plants represent an alternative to the development of new antimicrobial [1,2]. *The Drimys brasiliensis* has several pharmacological properties [3]. This study evaluated the antibacterial activity of stem bark extracts of *D. brasiliensis* obtained from two methods of extraction. The extracts 1 were prepared by maceration for 10 days with 50% methanol (1:10) and extracts 2 by turbo-extraction with water (1:20). The extract 1 was dried by rotary evaporation and extract 2 by Spray Dryer. Extracts 1 and 2 were resuspended in water and partitioned with hexane (H), dichloromethane (D), ethyl acetate (AC) and butanol (B) solvents to give 8 fractions which have been subjected to diffusion assays on agar, and determination of Minimum Inhibitory Concentration (MIC). In the agar diffusion test, H1 showed antimicrobial activity against *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Enterobacter aerogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus aureus* resistant to oxacillin (ORSA), *Klebsiella pneumoniae* and *Staphylococcus epidermidis*. D1 against *E. coli*, *P. aeruginosa*, *B. cereus*, *E. aerogenes*, ORSA, *K. pneumoniae* and *S. epidermidis*. AC1 and B1 against *B. cereus*, *S. aureus* and *S. epidemidis*. H2 against *P. aeruginosa*, *B. cereus*, *E. aerogenes*, *S. aureus*, ORSA and *K. pneumoniae*. D2 against *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *B. cereus*, *E. aerogenes*, ORSA, *and K. pneumoniae*. B2 showed no activity against any microorganism tested. The inhibition zones ranged from 9 to 21 mm. The MIC of D2 for *E. coli* was 4mg/ml. MICs for *P. aeruginosa* were H1 and H2: 5mg/ml, D2: 4mg/ml. The MIC of D2 for *S. typhimurium* was 5mg/ml. For *B. cereus* MICs were: H1: 2.5mg/ml, AC1: 5mg/ml, B1: 4.25mg/ml, H2: 625 mcg/ml and D2: 5mg/ml. For *E. aerogenes* MICs were: H1: 2.5mg/ml H2: 1.25mg/ml, D2: 4mg/ml. For *S. aureus* MICs were H1 and H2: 2.5mg/ml, AC1 and B1: 5mg/ml. For ORSA, MICs were H1 and H2: 2.5mg/ml, D1: 5mg/ml, and D2: 4mg/ml. For *K. pneumomiae* MICs were: H1: 2.5mg/ml and H2 and D2: 5mg/ml. For the *S. epidermidis* MICs were: H1: 1.25mg/ml, AC1 and B1: 5mg/ml and AC2: 4.25mg/ml. The most active fractions were dichloromethane (D1 and D2) and hexane (H1 and H2), containing therefore nonpolar compounds. Fractions were able to inhibit the ORSA, oxacilin-resistant clinical isolate. The extraction method 1 showed the best results, which may be related to drying temperature used in the method 2 (140°C for about 10h). The *D. brasiliensis* has a great potential to obtain antibacterial compounds.

Keywords: agar diffusion, casca d'anta, cataia, MIC, ORSA

[1]Ahmad I y Beg AZ. **2001.***Journal of ethnopharmacology*, 74, 2, 113–123.

[2]Fabri RL *et al.***2011.** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 13, 2, 183–189.

[3]Abreu DCA *et al.***2005.***Revista Brasileira de Sementes*, 27, 2, 67–74.

BA-35

ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF SEMIPURIFIED FRACTIONS OF THE EXTRACT OF LEAVES AND STEM BARK OF GUAVIROVA

CD Bertol[1*], CP Bitencourt[1], C Camini[1], LGR Grando[1]

[1] *Curso de Farmácia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil*
[*] *charise@upf.br*

The cholesterol lowering potential of leaves of the guavirova (Myrtaceae) [1,2] can be related to antioxidant activity. The objective of this study was to evaluate the antioxidant activity of semi-purified fractions of the extract of leaves and stem bark of guavirova and see what fraction has greater antioxidant potential. The plant was dried, milled with water (1:10), filtered and dried by Spray Dryer, ressupended with water and partitioned with solvents obtaining 5 fractions of leaves and 5 of stem bark (fractions: hexane FH, dichloromethane FD, ethyl acetate FAE, butanol FB and aqueous FA). The antioxidant potential was determined by the tests of thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) in the serum of patients normolipemic (approved by the Research Ethics Committee of UPF CAAE 47081215.3.0000.5342) and the ability of fractions to reduce the radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Serum was diluted 1: 4 in phosphate buffer, and incubated at 37 ° C with the fractions (3 concentrations ranging from 0.25 to 10 mg / ml). Aliquots (300 uL) were removed at 0, 60, 120, 240 and 300 min[3] to assess TBARS[4]. To scavenging activity of DPPH[5], 0.1 ml aliquots of fractions were incubated with 2.9 mL of DPPH solution for 30 min in the dark and the absorbance was read at 517nm. The calibration curve was obtained with vitamin C (20-100 ug / ml). The scavenging activity of DPPH radical by fractions was expressed in equivalent antioxidant capacity of vitamin C (CAEVC%). In the TBARS assay all fractions on all tested concentrations were capable of reducing the lipid peroxidation compared to the negative control. In the DPPH assay, in the leaves, the FAE 0.25 mg/ml had the highest antioxidant activity, reaching 48% of the vitamin C activity, followed by FH 0.125 mg/mL (30% of CAEVC), followed by the FD, FB and FA. In the stem, the fraction with the highest antioxidant potential was FH 0.125 mg/mL with a CAEVC of 17%, and FAE 0.25 mg/ml with a CAEVC 16%, followed by FB, FD and FA. The fractions of leaves and stem bark of guavirova in all concentrations tested showed high antioxidant power and ability to reduce lipid peroxidation, being the most promising leaves than stem bark. Promising compounds are present in both polar as nonpolar fractions.

Keywords: DPPH, oxidation, TBARS C*ampomanesia xanthocarpa*

[1]Klafke JZ *et al.***2010.***Journal of Ethnopharmacology*, 127,. 2, 299–305.

[2]Viecili P *et al.***2014.***Atherosclerosis*, 234, 1, 85–92.

[3]Bem AF de, *et al.* **2008**. *Atherosclerosis*, 201, 92–100.

[4]Ohkawa H *et al.***1979.***Analytical Biochemistry*, 95, 351-358.

[5]Kim DO, *et al.***2002.***Food and Chemistry*, 50, 3713-3717.

BA-36

TOXICIDAD CONTRA NAUPLIOS DE *Artemia salina* Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA FRACCIÓN CLOROFÓRMICA DE LAS HOJAS DE *Cnidoscolus acontifolius*(Euphorbiaceae).

MA Martínez P[1], R Márquez V[1], MS Parejo A[1] CR De la Rosa[3]

[1]*Facultad de Educación y Ciencias Universidad de Sucre. Sincelejo; Facultad de Ciencias Básicas.*
[2]*Universidad del Atlántico. Barranquilla; fitorita@yahoo.es.; rita.marquez@unisucre.edu.co*

Cnidoscolus acontifolius(Euphorbiaceae), conocida comúnmente en Colombia como chaya, fue recolectada en el campus de la Universidad de Sucre después de ser cultivada en este. La histoquímica de las hojas mostró la presencia de cristales de oxalato de calcio, flavonoides, lignanos, saponinas, taninos y alcaloides. La fracción clorofórmica del extracto etanólico de las hojas de*acontifolius*mostró actividad citotóxica baja contra nauplios de *Artemia salina*. El perfil cromatográfico de gases acoplada a masas de esta fracción permitió evidenciar la presencia del alcaloide isoquinolínico de formula molecular $C_{21}H_{26}N_2O_3$, derivado de 6-methoxy- 1, 2, 3, 4-tetrahydroisoquinolina con un tiempo de retención de 68.202 min. El espectro de masas registró el ion molecular a m/z 354.9 (4,45%) y picos a m/z 309,4(2,22) [M+-45,5], 253,3 (2,44%), 281 (28,95%), 207 (62,58%), 183,1(2,67%), 147(6,90%), 113,2(9,13%), 85,1(55 ,90%), 71,0(72,16%), 69,0(22,27%), 57,2(100%), 55,0(31,18).

Esta fracción a la concentración de 2ppm presentó un 78,5% de actividad antioxidante del complejo linoleico-β-caroteno frente a 55,1% presentado por el patrón vitamina C a la misma concentración, la presencia del 6-methoxy-1, 2, 3, 4-tetrahydroisoquinolina mayoritariamente en esta fracción con un 69,522% justifican el elevado porcentaje de actividad antioxidante del complejo linoleico-β-caroteno frente al presentado por la vitamina C, ya que a este tipo de alcaloide se le ha atribuido esta propiedad[3].

Palabras clave: *Cnidoscolus acontifolius*, Euphorbiaceae, histoquímica, alcaloides isoquinolínicos

[1]Larson R. **1988.***Phytochemistry* 27 p 969-978.

[2]Alves, *et al.***1999.***Tetrahedron Letters* 40(2): 205-208.

[3]Rackova L. **2007**. *Journal of inflammation.* 4:15.

BA-37

EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DEL EXTRACTO ACUOSO DE LAS HOJAS FRESCAS Y SECAS DE *Croton conduplicatus* Kunth EN NAUPLIOS DE *Artemia salina* Leach.

ED Romero A[1], DJ Estrada R[1*], CM Carpio Z[1], RL Márquez V[2*], M Parejo A[3]

[1]*Estudiantes del programa de Biología de la Universidad de Sucre* * davidj.estradar@gmail.com
[2] *Directora Investigación Docente Departamento de Biología y química-Universidad de Sucre*
[3]*Codirectora Investigación Bióloga con énfasis en biotecnología-Universidad de Sucre*
Grupo de Investigación en Productos Naturales (GIPNUS) *fitorita@yahoo.es

Croton conduplicatus (Euphorbiaceae) Especie nativa de la región Caribe[1], se utiliza comúnmente por la comunidad Sucreña para el tratamiento de afecciones respiratorias y como hipoglucemiante[2], ha sido poco estudiada en Colombia y la información química-biológica reportada es limitada en otros países de América latina. Esta investigación se constituye en el primer reporte para Colombia de evaluar la toxicidad del extracto acuoso de las hojas frescas y secas de *C. conduplicatus* en nauplios de *Artemia salina*. El material utilizado, hojas frescas y secas, colectadas en el municipio de Buenavista-Sucre; se sometieron a un proceso de extracción por maceración con agua destilada. Se evaluaron concentraciones de 10, 100, 500 y 1000 µg/mL y después de 24 horas de exposición se contabilizó el número de nauplios de *A. salina* muertos, determinandose la concentración letal media mediante el análisis de regresión Probit de la *Enviromental Protection Agency* (EPA) versión 1.5. Los resultados obtenidos determinaron que en el extracto acuoso de las hojas frescas y secas de *C. conduplicatus* presenta metabolitos secundarios bioactivos[3] ya que presentaron concentraciones letales media de 26.46 µg/mL y 115.62 µg/mL, respectivamente.

[1]Murillo-A, J. **1999**. Caldasia, 141-166

[2]Fuentes *et al.***2015**. *LXIX Congreso Nacional de la ACCB*. Sincelejo-Sucre, Colombia.

[3]Meyer *et al.***1982**. *Journal of medicinal 45*, 31-34

BA-38

SCREENING FITOQUÍMICO Y TOXICIDAD EN *Artemia salina* DE LOS EXTRACTOS ETANÓLICOS DE LA HOJA Y CORTEZA SECA DE *Bursera simaruba*

OJ Castillo C[1], CP Zuluaga Q[1], RL Márquez V[2*], MS Parejo A[3]

[1]*Estudiante de Biología-Universidad de Sucre*
[2]*Directora Investigación, DocenteDepartamento de Biología y Química-Universidad de Sucre.*[*]*fitorita@yahoo.es*
[3]*Codirectora Investigación,Bióloga con énfasis en biotecnología-Universidad de Sucre*
Grupo de Investigación en Productos Naturales-GIPNUS

Bursera simaruba es un árbol caducifolio que se distribuye naturalmente desde el sur de México a través de América Central y las Antillas hasta el norte de América del sur[1]. El estudio se desarrolló en el Laboratorio de Investigación en Productos Naturales de la Universidad de Sucre con el objetivo de determinar de manera preliminar la presencia cualitativa de metabolitos secundarios y la toxicidad aguda en *Artemia salina* de los extractos etanólicos de las hojas y corteza seca de *B. simaruba*. Para la obtención del extracto se usaron 200 gramos de hojas previamente secadas a temperatura ambiente, molidas y tamizadas; el tamizado fue llevado a extracción por reflujo en etanol hasta agotar la muestra. El producto se concentró y, se realizó identificación cualitativa de metabolitos secundarios presentes en el extracto[2]. Se procedió de igual forma con el extracto de la corteza seca. Para la determinación de la toxicidad aguda de los extractos se llevó a cabo el protocolo propuesto por la OMS con modificaciones del laboratorio de investigación en productos naturales[1]. Se contabilizo el número de larvas de *A. salina* expuestas muertas para luego calcular la concentración letal 50 (CL_{50}) usando el software EPA Probit analysis program V 1,5. Los resultados indicaron la presencia preliminar de compuestos fenólicos, terpenos, esteroles, cumarinas y leucoantocianidinas para ambos extractos pero en mayor abundancia en el de la corteza. También se evidenció presencia de flavonoides y quinonas en el extracto de la corteza y saponinas en el extracto de la hoja. El ensayo de toxicidad nos indicó que el extracto de la hoja y la corteza poseen una CL_{50} de 390,81 y 969,93 µg/mL, respectivamente. Estos resultados permiten ser tomados como criterio al momento de evaluar ensayos biológicos. El perfil químico de los extractos etanólicos de las hojas y la corteza secas de *B. simaruba* coincide con los reportes a nivel mundial para la especie[2].

Palabras clave: *Bursera simaruba,* toxicidad.

[1] Meneses D y Rivera J. **2014**. Trabajo de grado (pregrado) Universidad de Sucre.

[2] Palacios E. **2012**. Trabajo de grado (pregrado). Pontificia Universidad Javeriana.

BA-40

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA CÁSCARA DE LA SEMILLA DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)

LM Buelvas P[1], G Franco A[1], IC Paz A[2], JA Colina M[3], F Parada A[4*]

[1]*Departamento de Ingeniería Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá*
[2]*Departamento de Producción y Sanidad Vegetal-Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Universidad del Tolima*
[3]*Programa de Ingeniería Química- Facultad de Ingeniería. Universidad de Cartagena*
[4]*Departamento de Química- Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá * fparadaa@unal.edu.co*

El presente trabajo propone aprovechar la cáscara de la semilla del cacao, residuo agroindustrial que representa un problema para la industria chocolatera debido al gran volumen generado y su poco valor económico. En Colombia, se estima una producción de 10.000 tm este residuo al año, en consideración que constituye un 12.5% de la semilla[1], número que ha venido en aumento debido al incentivo actual al cultivo del fruto, contemplado en el Plan Nacional de Desarrollo Cacaotero (2012-2021)[2] por lo que se propuso extraer compuestos con actividad antioxidante, principalmente compuestos polifenólicos, que bien se conoce se encuentran en gran cantidad en el cacao y que son responsables de sus propiedades antioxidantes, antiradicales y anticancerígenas[3], como una alternativa natural a los antioxidantes sintéticos como la terbutil-hidroquinona (TBHQ), ampliamente utilizada en la industria de aceites, con el fin de darle un valor agregado a la cadena productiva.

La extracción se llevó a cabo a través de un equipo Soxhlet a presión de vacío utilizando disolventes de diferente polaridad (bencina, acetato de etilo y etanol). Para medir la actividad antioxidante se utilizó el método de inhibición del radical 2,2 difenil-1-picrilhidracilo (DPPH), con lo que se encontró que los extractos más activos fueron: extracto etanólico con biomasa previamente extraída con acetato de etilo (AcOEt-EtOH) (30.5%) y extracto etanólico (EtOH) (22.4%). Estos extractos fueron probados como inhibidores de oxidación lipídica de un aceite vegetal comestible por medio de la medición de formación de hidroperóxidos lipídicos (HPL) y compuestos reactivos al ácido tiobarbitúrico (TBARS), para la mayor protección con el extracto Soxhlet AcOEt-EtOH. Adicionalmente, se encontró una correlación del 99% para actividad antioxidante y contenido total de fenoles. Con lo anterior se determinó que la cáscara de la semilla de cacao es una biomasa promisoria para ser empleada como remplazo parcial del antioxidante sintético TBHQ.

Palabras clave: antioxidantes naturales, *Theobroma cacao* L., polifenoles, extracción soxhlet.

[1] Rius C. **1997.** Patente No. ES2099676. Oficina española de patentes y marcas.

[2]Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural. **2012**.Documento institucional.

[3]Othman *et al*.**2007**.*Food Chemistry 100*, 1523-1530.

SCREENING DE LA ACTIVIDAD ANTIPLASMODIAL DE OCHO ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS DE COLOMBIA

BA-41

VC Martínez M[1], WE Sosa P[1], S Lizarazo C[1], YA Hata U[1]*

[1]*Departamento de Farmacia-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá* * yahatau@unal.edu.co

La malaria es la enfermedad parasitaria de mayor importancia a nivel mundial. En el año 2015, se reportaron 438000 muertes por su causa, de las cuales 306000 correspondieron a niños menores de 5 años.Los agentes causales de esta enfermedad son protozoarios del género *Plasmodium*, que se transmiten por vectores del género *Anopheles*[1]. La farmacoterapia es la principal herramienta para el tratamiento de la malaria. Sin embargo, existen muy pocos medicamentos eficaces, por lo tanto la búsqueda de nuevos fármacos antimaláricos es de vital importancia[2].Las plantas han constituido la principal fuente de medicamentos antimaláricos[3] y dado que Colombia es uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo, en el presente trabajo se realizó un *screening* de la actividad antiplasmódica de 32 extractos, obtenidos de 8 especies vegetales recolectadas en Cundinamarca-Colombia.Se estudiaron los extractos etanólicos totales, preparados a partir del material vegetal seco y molido de partes aéreas de cada especie y aquellos obtenidos por extracción fraccionada del material vegetal, mediante el uso sucesivo de éter de petróleo ó hexano, acetato de etilo y metanol. La actividad antiplasmódica se probó en el ensayo de inhibición del desarrollo del *Plasmodium falciparum in vitro*[4], sobre la cepa FCR-3, cloroquina sensible, mediante el método visual. Los ensayos se realizaron por duplicado en días diferentes. Las concentraciones ensayadas fueron 50µg/mL; 5 µg/mL y 0,5 µg/mL. La cloroquina fue el compuesto de referencia.Con los datos de porcentaje de inhibición de crecimiento del parásito se determinó el valor de IC_{50}. Los extractos que mostraron mejor actividad antiplasmódica en la cepa FCR-3 de *P. falciparum* fueron: los etanólicos de *Miconia theaezans* (CI_{50}=3.71µg/mL); el de flores y frutos de *Cinchonapubescens* (CI_{50}=5.10µg/mL); y el de *Hamelia patens* (*(*CI_{50}=5.00µg/mL). Extractos con actividad moderada: el metanólico y etanólico de las hojas de *Miconia theaezans* (CI_{50}=14.6 µg/mL y CI_{50}=17.7 µg/mL respectivamente); el etanólico de los frutos de *Leandra subseriata* (CI_{50}=13.0 µg/mL) y el etéreo y clorofórmico de *Baccharis latifolia* (IC_{50} de 12.3 µg/mL y 12.9 µg/mL, respectivamente).Los demás extractos se consideraron como inactivos (CI_{50}>50.0 µg/mL). Las plantas *Miconia theaezans,Croton hibiscifolius*, *Baccharis latifolia* y *Hamelia patens* podrían ser promisorias para encontrar nuevos compuestos antimaláricos. No obstante, es necesario realizar réplicas adicionales para re-confirmar los hallazgos aquí reportados. Los resultados de este estudio constituyen el primer paso para futuras evaluaciones tanto de la actividad biológica, como de la composición química de las especies vegetales seleccionadas.

Palabras clave:*Plasmodium falciparum*, malaria, actividad antiplasmódica, plantas antimaláricas.

[1]World Health Organization. **2015**. *WHO Press*. xxix-xxxv.

[2] Maser *et al.***2012**. *Curr.Opin. Pharmacol.* **12**, 562-566.

[3]Hannaert V. **2011** *Planta Med.*, **77**, 586-597.

[4]Hata-Uribe Y. 2014. Tesis de Maestría en Ciencias Farmacéuticas, Universidad Nacional de Colombia.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE JARABES DE AGAVE Y OTROS EDULCORANTES NATURALES

BA-42

G González G[1], IO Velázquez R[2], E Mellado M[3], MG López P[4], RA Veloz G[5], J Flores V[5], MI García V[5*]

[1]*Departamento de Química- Campus Guanajuato-Universidad de Guanajuato*
[2]*Departamento de Ingeniería Agroindustrial-Universidad Politécnica de Chiapas*
[3]*Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de plantas- CICY-Mérida Yucatán*
[4]*Departamento de Biotecnología y Bioquímica-CINVESTAV-IPN Unidad Irapuato*
[5]*Departamentode Ingeniería Agroindustrial-Universidad de Guanajuato* *isabel.garcia@ugto.mx*

Los antioxidantes son sustancias que protegen los tejidos vivos contra daño causado por los radicales libres. En edulcorantes naturales principalmente miel y en menor cantidad jarabe de maple los compuestos reportados con actividad antioxidanteson fenólicos, flavonoides y carotenoides[1]. Sin embargo, aún no existe suficiente literatura que permita distinguir la gran variedad de edulcorantes presentes en el mercado[2]. En este trabajo se determinó la concentración de fenoles totales, taninos condensados y la actividad antioxidante de jarabes de agave y otros edulcorantes naturales. Un total de 40 edulcorantes naturales fueron obtenidos aleatoriamente de diferentes supermercados y tiendas de convencionales de ciudades del centro de México, de las cuales 20 son de jarabe de *Agave tequilana* Weber variedad azul (ATS1-ATS30), 3 muestras de *Agave salmiana*, (ASS1- ASS3), 2 muestras de jarabe de maíz (CS1 CS2), 12 muestras de miel (HB1-HB13), y 3 muestras de jarabe de caña de azúcar (SC1-SC3) como comparativo. La determinación de fenoles totales muestra que los jarabes de *A. tequilana* presentaron valores similares a los de miel de abeja y el rango de este parámetro fue 11.912 mg EAC/100g y 300.088 EAC/100g de muestra para jarabe de maíz y jarabe de agave respectivamente. El contenidos de protoantocianidinas vario de 187.22 a 1900mg EC/g de muestra siendo una muestra de de miel (HB1) la cantidad más baja y jarabe de agave *A. tequilana* (ATS13) la muestra más alta. El porcentaje de actividad antioxidante se encontró entre 0.51-47.54 % obteniendo el valor más alto una muestra de jarabe de agave (*A. tequilana*- ATS30), y la muestra de jarabe de maíz (CS2) presentó la menor actividad.Dentro de las especies de agave, *A. salmiana* es la que presentó mayor potencial fitoquímico al presentar mayor actividad antioxidante, mayor contenido en fenoles totales y protoantocianidinas respecto a *A. tequilana*, además *A. salmiana* también presentó mayor homogeneidad en el color de las muestras. Para el total de los edulcorantes nuevamente el jarabe de *A. salmiana* junto con el de caña de azúcar presentaron la mayor actividad.

Palabrasclave: Jarabes de agave, actividad antioxidante,fenoles, taninos condensados.

[1] Martins A.C. *et al.***2013**.*Food Chemistry. 138*, 574-580.

[2] Bueno *et al*.**2015**.*Food Science and technology 65*, 333-340.

BA-43

FENOLES TOTALES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE CÁSCARA DE CHONTADURO OBTENIDOS CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS

DJ Gutiérrez M[1], AF Reyes G[1], HA Martínez C[1]

[1] *Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira, Departamento de Ingeniería*
Grupo de Investigación en Procesos Agroindustriales-GIPA[*hamartinezco@unal.edu.co](mailto:hamartinezco@unal.edu.co)

El fruto de chontaduro (*Bactris gasipaes*) es de la región del suroccidente colombiano, el cual es rico en fibra, aceite, aminoácidos y carotenos además, este fruto puede contener hasta ocho tipos de aminoácidos. En la presente investigación se estudió la influencia de las variables presión y temperatura de extracción con CO_2 supercrítico en cascara de chontaduro, sobre la concentración de fenoles, y actividad antioxidante por el método DPPH. Las extracciones se realizaron a presiones de 200 bar, 300 bar y 400 bar y a temperaturas de 40°C, 50°C y 60°C. Se empleó un equipo Waters (SFE-100) con flujo CO_2 de solvente de 20 g/min. Se planteó un diseño compuesto central rotativo con la metodología de superficie de respuesta, para un total de 13 experimentos. Se realizó el ANOVA y test de Tukey para detectar diferencias significativas entre medias ($p<0.05$), usando paquete estadístico SAS.

Los valores de concentración de fenoles totales oscilaron entre 250,45 mg GAE/ 100 g de extracto y 372,34 mg GAE/ 100g de extracto y actividad antioxidante (%) se encontraron valores entre 23,22%y36,66 %.A pesar de la baja polaridad del dióxido de carbono, fue posible extraer compuestos fenólicos, debido a la alta densidad del CO_2 en ciertas condiciones experimentales. Fue posible obtener modelos de segundo orden para la concentración de fenoles y la actividad antioxidante de los extractos obtenidos, en la cual la presión y la temperatura fueron variables significativas ($p<0.05$). La temperatura tuvo un efecto negativo en la extracción de aceite a partir de cascara de chontaduro, el mismo comportamiento se obtuvo para la obtención de compuestos fenólicos y la actividad antioxidante del extracto.

Palabras clave: Actividad antioxidante, fenoles totales, cascara de chontaduro, fluidos supercríticos

BA-44

EVALUACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y FARMACOLÓGICA EN EL EXTRACTO ETANÓLICO DE HOJAS DE *Crinum x powellii* (Amaryllidaceae)

JV Bastidas R[1]*, FA Cabezas F[1], JC Argoti B[1], OD Bermúdez Z[2]

[1]*Departamento de Química-Universidad del Cauca, Sede Popayán* * *vanebas89@unicauca.edu.co*
[2]*Departamento de Biología-Universidad del Cauca, Sede Popayán*

Los metabolitos secundarios presentes en las plantas se caracterizan por su amplio rango de actividad biológica y farmacológica, útil para el desarrollo de nuevos agentes terapéuticos benéficos para la salud humana. La medicina tradicional se ve afectada por la destrucción desproporcionada y progresiva de selvas tropicales y el cambio climático, lo cual conllevará a la disminución de fármacos naturales en el futuro[1].

El género *Crinum* es un género representativo de la familia Amaryllidaceae. Debido al contenido de alcaloides presentes en estas plantas, se le atribuye una marcada actividad biológica de algunos de sus metabolitos secundarios, en especial los alcaloides, los cuales poseen actividadantifúngica, antiviral, analgésica y antitumoral[2]. En este trabajo se evaluó el tamizaje fitoquímico, la actividad antioxidante por losmétodos DPPH y ABTS, determinación de fenoles totales y actividad citotóxicapor el método de *Artemia salina*. Todos los ensayos fueron realizados en el extractoetanólico total de hojas de *Crinum powellii*. Se encontraron resultados favorables para la actividad antioxidante por los tres métodos estudiados, observándose que es considerablemente alta. En la toxicidad se observó que el extracto es moderadamente tóxico. El tamizaje fitoquímico mostró la presencia de alcaloides, saponinas, flavonoides y cumarinas volátiles.

Palabras clave: Actividad antioxidante, Actividad citotóxica, *Artemia salina*, **Amaryllidaceae**, *Crinum x powellii*.

[1]Tram *et al*.**2002**. *Fitoterapia*.73,183-208.

[2]Fennell C. **2001**. *Journal of Ethnopharmacology*.78,15-26.

BA-45

CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS HIDROALCOHÓLICOS DE POLEN CORBICULAR COLOMBIANO

JA Hernández L[1], G Salamanca G[1,2]

[1]*Programa de Maestria en Ciencias Químicas. Universidad del Quindío. Colombia*
[2]*Departamento de Química-Facultad de Ciencias Universidad del Tolima. Colombia. salamancagrosso@gmail.com*

El polen corbicular es un producto natural resultado de la actividad de las abejas que aglutinan los granos removido de las anteras de las flores que forrajean y estructuran en diminutos pellets, tras la adición de néctar y enzimas hipofaringeas[1]. El producto presenta amplia variabilidad en razón a la oferta polinifera de una zona en virtud de factores de entorno. La variabilidad y propiedades de éste producto ha llamado la atención debido a sus propiedades nutricionales y su actividad antioxidante[2]. El objetivo de éste trabajo se ha centrado en la evaluación de la variabilidad cromática del polen corbicular colectado en dos zonas biogeográficas de cinco áreas apícolas de los Departamentos de Quindío y Tolima, midiendo en cada caso la densidad, rendimiento del extracto, determinando la fracción de fenoles y flavonoides y sus propiedades antioxidantes a través del test de FRAP y ABTS. Las muestras analizadas presentan entre 3 y 8 tipos distintos de polen de composición cromática variable, siendo más diversa en las muestras de Cajamarca. La densidad media está entre 0,8840 ± 0,01 y 0,8851 ± 0,01 g/mL. El rendimiento del extracto es variable desde 3,30 ± 0,70 y 7,10± 1,25 g/100 mL. Los espectros UV entre 220 y 400 nm revelan la presencia de compuestos fenólicos y flavonoides sustituidos. Los valores observados para éstos mismos metabolitos presentan diferencias estadísticas significativas entre sus promedios, la variabilidad oscila entre (11,8±2,22 a 30,6 ± 7,10) mg GAE/g polen para los fenoles y (5,67 ± 2,35 and 12,1 ±11,3) mg E. quercetina/g polen para flavonoides. El test de FRAP (11,8 ± 2,22 a 30,6 ± 7,10) y ABTS (9,00 ± 3,43 y 17,9 ±4,30) µM de Trolox/g polen. El trabajo que se relaciona llena un vacío sobre el cocimiento de un producto nutracéutico que ha ganado mercado importante en Colombia.

Palabras clave: Antioxidantes, fenoles, flavonoides, polen corbicular

[1]Salamanca G. *et al.***2011**. *Zootecnia Tropical*. 29(1): 127-138.

[2]Pallab, K. *et al.Journal of Drug Delivery & Therapeutics*. 3(4), 33-37.

BA-46

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE ALGUNOS PROPÓLEOS DE NARIÑO, COLOMBIA

[1]G Salamanca G, AFC Erira Q, [2]JA Cabrera M

[1]*Departamento de Química-Facultad de Ciencias Universidad del Tolima. Colombia. salamancagrosso@gmail.com*
[2]*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química, Universidad de Nariño - Pasto Nariño Colombia. jacamon@udenar.edu.co*

El propóleo es un producto natural de estructura compleja derivado de la actividad de las abejas y elaborado a partir de la colecta en el campo a partir de partir de resinas, bálsamos y gomas, además de otras exudaciones de las plantas y bajo condiciones climáticas establecidas[1]. En este trabajo se relacionan las propiedades fisicoquímicas y capacidad de inhibición bacteriana de muestras de propóleos colectados en zona de bosque húmedo premontano y bosque húmedo montano bajo, en el Departamento de Nariño, (Buesaco, La Unióny Granja Botana de la U. de Nariño). Sobre un muestreo realizado a tres niveles con tres repeticiones, se determinaron parámetros organolépticos y fisicoquímicos, (masas mecánicas, puntos de fusión y pH; contenido de flavonas, flavononas y flavonoles y presencia de minerales). La actividad antibacteriana de los extractos etanólicos se evaluó sobre *Escherichia coli* ATCC 9.341 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25.923, (Kirby-Bauer y Difusión), sobre agar Muller-Hinton y suspensión del microorganismo en solución salina. La fracción de flavonas y flavonoles, ($AlCl_3$) se presentaron entre 7,27 ± 0,16 y 21,6 ± 0,48 y las flavanonas (2,4D) entre 22,1 ± 0,38 y 54,5 ± 0,20 y los flavonoides totales entre 38,3 y 69,4% del extracto total. El efecto bactericida de los extractos evaluados es significativamente mayor sobre *S. aureus* (Pv < 0.05), con ligera actividad bacteriostáctica sobre *E.coli*. En relación al origen geográfico y sobre *E. Coli* no hay diferencias significativas entre los extractos de propóleos estudiados (Pv<0.221) como ocurre sobre *S. aureus*. La técnica de difusión corrobora el comportamiento sobre las cepas usadas, pero como método de diagnóstico es menos sensible.

Palabras clave: Propóleos, flavonoides, actividad antibacteriana.

[1]De Castro Ishida. *et al.***2011**. *Food Chem*. (125): 966-972.

[2]Bueno-Silva, B. *et al.***2013**. *J. Agric. Food Chem*. (61): 4546-4550.

BA-47

ACTIVIDAD ANTIBACTERIAL Y PREFORMULACIÓN DE SOLUCIONES A PARTIR DEL EXTRACTO ETANÓLICO, FRACCIÓN LIPÍDICA Y ACEITE ESENCIAL DE LAS HOJAS DE *Thymus vulgaris*

IP Arjona B [1], JE Cano M[1], SM Chingaté L[2a, 2b], AC Chiappe P [3*]

[1]*Programa deTecnología en Regencia de Farmacia, Corporación Tecnológica de Bogotá*
[2a]*Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, [2b]Programa de Tecnología en Química Industrial, Corporación Tecnológica de Bogotá*
[3] *Programa deTecnología en Regencia de Farmacia, Corporación Tecnológica de Bogotá*
[*] *andrea.chiappe@ctb.edu.co*

Las enfermedades epidérmicas comúnmente se tratan con un medicamento que cubra adecuadamente la zona afectada; de esta manera en infecciones superficiales poco extensas se usa un antibiótico tópico como ácido fusídico, sin embargo se puede presentar algún tipo de resistencia de manera que se debe tratar con otros medicamentos de uso sistémico como las penicilinas de 1ª y 2ª generación[1]. Teniendo en cuenta que no todos los antibióticos ejercen su efectividad duradera en las bacterias, se plantea la necesidad de encontrar nuevos componentes que tengan efectos curativos ante una infección epidérmica y que posiblemente puedan no presentar resistencia y lleguen a ser más efectivos como agentes antibacterianos. El tomillo comúnmente ha sido usado en la culinaria por su olor y sabor característico, también gracias a sus propiedades antibacterianas, se usa como medicina natural. Existen reportes del uso del aceite esencial de tomillo en el siglo XIX y primera mitad del XX, cuando todavía no se conocían los antibióticos [2]. Debido a estos reportes se conoce que los componentes activos del tomillo actúan inhibiendo el crecimiento antibacteriano, por tal razón se quiso comprobar si este producto podría llegar a ser un aporte al problema de la resistencia bacteriana de los fármacos comúnmente usados. Para el desarrollo de este trabajo se obtuvo un extracto etanólico por el método de maceración, una fracción lipídica por el método de soxhlet y aceite esencial por hidrodestilación se analizó la actividad antibacteriana de los extractos crudos en diferentes bacterias gram positivas como *Staphylococcus aureus*, y bacterias gram negativas como *Escherichia coli* y *Salmonella tiphymurium*, por el método de difusión en agar con la soluciones preparadas y un patrón con efectividad conocida (ampicilina). Los resultados obtenidos en la prueba de actividad antibacteriana fueron negativos con el extracto etanólico para las diferentes cepas utilizadas; por el contrario, los resultados con la fracción lipídica y el aceite esencial demuestran que existe una actividad antibacteriana frente a las bacterias trabajadas, dicha actividad es directamente proporcional a las concentraciones de las soluciones, la inhibición se generó con las concentraciones del 10 % y 50% para *Escherichia coli* y *Salmonella tiphymurium*. Otro factor de la diferencia en los halo es la resistencia que presentan cada una de las bacterias frente a las soluciones, como se observó en el caso de *Staphylococcus aureus* quien presenta resistencia frente a las soluciones en sus diferentes concentraciones.

Palabras clave: antibacterial, aceite esencial, fracción lipídica

[1]Saavedra *et al.***2011**. *Protocolos de infectología, 159- 175*. 3era Edición, Asociación española de pediatría.

[2]López M, **2006**.*OFFARM 25 (1), 74-77*

BA-48

EXTRACCIÓN, CONTENIDO FENÓLICO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS POLIFENOLES AISLADOS DE RESIDUOS DE AGUACATE, SEMILLA Y EPICARPIO (*Persea americana*)

CJ Rosero R[1], NH Hurtado G[1*], S Cruz S[1], C Osorio R[2*]

[1] *Departamento de Química-Universidad de Nariño *nhurtado@udenar.edu.co*
[2]*Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia - Red Nacional para la Bioprospección de Frutas Tropicales (RIFRUTBIO) *cosorior@unal.edu.co*

Actualmente existe gran interés en el aprovechamiento de subproductos generados durante el procesamiento de alimentos de origen vegetal, por ser una fuente rica en compuestos bioactivos, entre los que se destacan los polifenoles. La ingesta de este tipo de moléculas está relacionada con la disminución del riesgo de enfermedades crónicas como el cáncer, deformaciones teratogénicas, trombosis, úlceras, alergias, inflamaciones e incluso presentan actividad anti-microbiana[1]. El objetivo es el aislamiento, purificación y caracterización de los compuestos polifenólicos presentes en residuos del aguacate (*Persea americana*) proveniente del municipio de Sandoná (Nariño). Antecedentes previos[2], con base en pruebas de actividad contra *Helicobacter pylori*, con los extractos más activos (frente al radical ABTS) evaluar la potencial inhibición de esta bacteria que se sabe coloniza la mucosa gástrica generando inflamación y muchas veces adenocarcinoma gástrico[2].

En este estudio preliminar se presenta la evaluación de dos tipos de solventes comúnmente usados para aislar polifenoles. Las muestras (semilla y epicarpio del fruto) se sometieron por separado a maceración con metanol al 80% y acetona al 70% (extractos crudos). Como criterio de eficiencia de extracción se determinó el contenido fenólico total (CFT) y la capacidad antioxidante equivalente al trolox (TEAC). Todos los análisis se realizaron por triplicado y los resultados se expresaron como el dato ± σ. El análisis de varianza (Anova bifactorial) mostró que tanto para el epicarpio como para la semilla el mejor solvente de extracción fue la acetona al 70%, siendo el extracto crudo del epicarpio el que presentó el mayor CFT (606,5±132,6 mgAG/g extracto seco) y el mayor valor de TEAC (5,71±0,644 mmol Trolox/g extracto seco). Luego de un proceso de retención selectiva de los polifenoles a través de Amberlita XAD-7 se obtuvieron los extractos purificados de epicarpio (EPE) y semilla (EPS). Posteriormente éstos se fraccionaron por cromatografía en columna empleando Sephadex LH-20 como fase estacionaria. En su conjunto el EPE (1065,4±19,43 mgAG/g extracto seco, 12,1 ± 1,466 mmol Trolox/g extracto seco) y el EPS (1229,6±52,49 mgAG/g extracto seco, 18,4± 0,478 mmol Trolox/g extracto seco) mostraron mayor actividad antioxidante y contenido fenólico que los extractos crudos y las fracciones. En general, el contenido fenólico tuvo una relación directa con la capacidad de captura del radical ABTS. La fracción más activa fue la F_2 aislada a partir del EPS con un CFT de 1058,3± 12,858 mmol Trolox/g extracto seco y un valor TEAC de 12,6 ± 0,333 mmol Trolox/g extracto seco. Con los extractos más activos se evaluará la potencial inhibición de la bacteria *Helicobacter pylori*.

Palabras clave: *Persea Americana*, polifenoles, actividad antioxidante.

[1]Rice-Evans C *et al.***1996** . *Free Radical Biology and Medicine 20*, 933-956.

[2]Chávez F. *et al.***2011**. *Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat* 10, 265 – 280

BA-49

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE *Piper marginatum* Jacq., e *llex guayusa* Loes.,SOBRE MICROORGANISMOS DE IMPORTANCIA EN ENFERMEDAD PERIODONTAL

CC Muñoz R [1], GC Numpaque [2], LG Sequeda C [2,3*], AN Tellez [2], SJ Gutiérrez [3], F Gamboa [1,3*]

[1] Departamento de Microbiología-Pontificia Universidad Javeriana Sede Bogotá *Email: gamboa@javeriana.edu.co. [2] Departamento de Química-Pontificia Universidad Javeriana Sede Bogotá *Email: lsequeda@javeriana.edu.co. [3] Departamento de Farmacia-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. [4] Centro de Investigaciones Odontológicas-Pontificia Universidad Javeriana Sede Bogotá

En la actualidad la enfermedad periodontal es considerada la segunda enfermedad oral con mayor prevalencia en la población mundial y la principal causa de perdida de las estructuras de soporte dental que en algunos casos conduce a pérdidas dentales en la población adulta[1]. Esta patología infecciosa es producida principalmente por bacterias Gram-negativas anaerobias que se encuentran en la biopelícula dental[2]. Por consiguiente, la necesidad de tener alternativas terapéuticas antimicrobianas contra los microorganismos responsables de enfermedad periodontal, ha llevado al estudio y búsqueda de sustancias provenientes de plantas que posean actividad antimicrobiana[3]. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto antimicrobiano de extractos etanólicos y fracciones de *Ilex guayusa* y *Piper marginatum* sobre *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum* y *Prevotella intermedia* por el método de difusión en pozo. Las fracciones se obtuvieron utilizando tres solventes con diferente polaridad como hexano, acetona y etanol-agua. Se observó actividad antimicrobiana por parte de *Piper marginatum* contra las tres bacterias estudiadas, mientras que *Ilex guayusa* solo actuó frente a *P. gingivalis*, y *P. intermedia*. Por su parte la mayoría de las fracciones presentaron actividad antimicrobiana en diferentes concentraciones contra los microorganismos evaluados, sobresaliendo como la más activa la fracción obtenida del fraccionamiento de *Ilex guayusa* con solvente hexano y fase estacionaria sílice. En la marcha fitoquímica de *Ilex guayusa* y *Piper marginatum* se detectó la presencia de alcaloides, cardiotónicos, taninos, flavonoides, entre otros en ambos extractos. Además se realizó cuantificación de fenoles y flavonoides obteniendo concentraciones de 310.1 mg de ácido gálico por gramo de extracto y 0.230 mg de quercetina por gramo de extracto para *P.marginatum* y de 1981.8 mg de ácido gálico por gramo de extracto y 0.214 de quercetina por gramo de extracto para *I. guayusa*, respectivamente. En conclusión este estudio permitió demostrar que los extractos de las dos plantas analizadas y sus fracciones poseen actividad antimicrobiana contra tres de los principales microorganismos implicados en enfermedad periodontal.

Palabras clave. *Porphyromonas gingivalis, Fusobacterium nucleatum, Prevotella intermedia, Piper marginatum, Ilex guayusa, Colombia.*

[1]Gamboa *et al.***2014**. *Acta Odontol Latinoam.* 27 (3), 137-144. [2] Duque *et al.***2011**. *Rev CES Odontol.* 24(1), 29-36. [3] Maddulur *et al.***2013**. *Int J Pharm Sci Pharm.* 5(Suppl 4), 679-684.

ESTUDIO FITOQUÍMICO PRELIMINAR Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE*Solanum dolichosepalum*Bitter

BA-50

A Ramírez C[1*], G Isaza M[2], JE Pérez C[3], MM Martínez[4]

[1]*Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de Caldas. Manizales Colombia.*
[2] *Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de Caldas. Manizales Colombia.*
[3]*Departamento de Química, Universidad de Caldas.*
[*]*alexander.ramirez@ucaldas.edu.co*

Las plantas han demostrado tener compuestos con actividad antibacteriana que motivan su estudio ante la necesidad actual de nuevos moléculas con esta actividad. *Solanum dolichosepalum* Bitter (Solanaceae), conocido como frutillo, se usan tradicionalmente en Colombia como antibiótico, antiinflamatorio, cicatrizante, para eliminar piojos y en enfermedades renales empleando las hojas y frutos[1]. Se validó el efecto antibacteriano y antimicótico del extracto etanólicode hojas de *S. dolichosepalum* y 4 especies más, con inhibición de *Shigella sp*., *Micobacterium chelonae*, *Staphylococcus aureus* y de los hongos *Candida albicans* y *Aspergillus flavus* a una concentración de 250 µg/mL[2]. Se evaluó el efecto de sus hojas sobre el leucograma y la producción de anticuerpos en ratas[3]; esta especie vegetal mostró un incremento significativo ($p<0.03$) en el recuento leucocitario, en especial sobre linfocitos y monocitos. No se encontraron reportes que evalúen la actividad de sus frutos. Se evaluaron cuatro fracciones (F) obtenidas del extracto etanólico de los frutos de *S. dolichosepalum* frente a *Escherichia coli, Staphylococcus aureus* y *Pseudomona aeruginosa* por el método de Kirby-Bauer. La primer fracción se sometió a cromatografía en columna y a sus fracciones se les evaluó la concentración inhibitoria mínima (MIC) por el método de microdilución Los metabolitos responsables de la actividad antimicrobiana se identificaron mediante cromatografía de capa delgada en placas de sílica gel (MERCK). Se realizó finalmente un estudio fitoquímico del extracto etanólico de los frutos para evaluar la presencia de metabolitos bioactivos. De las cuatro fracciones obtenidas a partir del extracto etanólico, las fracciones F1 y F2 tuvieron MIC de 31,25 mg/mLy 15,62 mg/mL respectivamente frente a *E. coli* y de500 mg/mL y 31,25 mg/mL frente a *S. aureus*. F3 y F4 no presentaron inhibición y ninguna fracción tuvo actividad frente a *P. aeruginosa*. Las fracciones obtenidas C. C a partir de F1 se denominaron; la más activa fue F_{1B} con MICs de 35 mg/mL y 17,5 mg/mL frente a *S. aureus* y *E. coli* respectivamente. Los resultados obtenidos corroboran el uso tradicional de *S. dolichosepalum* como antibacteriana frente a *E. coli* y *S. aureus*, además de la presencia de grupos de metabolitos secundarios como alcaloides, esteroides y/o triterpenoides libres, taninos, saponinas, flavonoides y glucósidos cardiotónicos.

Palabras clave: *Solanum dolichosepalum* Bitter, antibacteriano, fitoquímica preliminar, cromatografía en capa delgada

[1]Restrepo *et al.***1990**. *Revista Universidad de Caldas*. 270.

[2] Arango *et al.***2004.** *Biosalud.3,* 49-55

[3] Pérez *et al.***2004**. *Rev Med Risaralda. 10(2)*, 13-21

BA-51

FITOCONSTITUYENTES Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE EXTRACTOS DE PLANTAS USADAS EN EL NORTE DEL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR-COLOMBIA

YJ Venecia N, L Cervantes C, HA Gómez E[1*]

[1*]*Grupo de Investigación Química de Medicamentos. Facultad de Ciencias Farmacéuticas Universidad de Cartagena. Campus de Zarragocilla *hgomeze@unicartagena.edu.co*

Las plantas medicinales contienen fitoconstituyentes activos con propiedades biológicas y farmacológicas. Según la Organización Mundial de la Salud el 90% de la población mundial utiliza las plantas como medicina tradicional para el tratamiento de sus enfermedades[1]. Colombia representa aproximadamente el 10% de la biodiversidad en el mundo y es el hogar de cerca de 50.000 especies de plantas[2]. La población norte de Colombia en la región del Bolívar, hace uso de la medicina tradicional para el tratamiento de enfermedades infecciosas[2]. Aunque científicamente no se ha demostrado sus propiedades. Este estudio tuvo como objetivo evaluar *in vitro* la actividad antimicrobiana de dos plantas medicinales basados en reportes etnofarmacológicos obtenidos por estudios previos del grupo de investigación. El estudio consistió en evaluar *in vitro* la actividad antibacterial de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Staphylococcus epidermidis* (ATCC 12228), *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 13883), *Escherichia coli* (ATCC 25922),*Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) mediante la técnica microdilución en caldo (CMI) y la actividad antiparasitaria de amastigotes de *Leishmania* (V) *panamensis* (MHOM(CO/87/UA140epirGFP) por la técnica de citometría de flujo a partir de los extractos etanólicos y las fracciones obtenidas de las hojas de *Cordia dentata* y*Heliotropium indicum.* Los ensayos fueron realizados por triplicados dos replicas por cada concentración evaluada, como control positivo fue empleado Kanamicina (actividad antibacterial) y Anfotericina B (actividad antiparasitaria). Los extracto etanólicos, las fracciones de hexano, acetato de etilo y cloroformo de *C. dentata* y *H. indicum* exhibieron actividad frente las cepas bacterianas a una CMI de 31.2 a 1000 µg mL^{-1}, excepto en *E. coli*. De igual manera las fracciones de acetato de etilo de *C. dentata* (CE_{50} 24.5 µg mL^{-1}) en un 54.3%, a una dosis de 20 µg mL^{-1} y *H. indicum* (CE_{50} 13. 5 µg m^{1}) en un 18.5% , seguido la fracción de cloroformo (CE_{50} 11.5 µg mL^{-1}) en un 21.8% a una de dosis de 5 µg mL^{-1} exhibieron actividad frente amastigotes de *L. (V) panamensis. Estas fracciones tienen alcaloides, flavonoides, taninos y cumarinas que son* fuentes potenciales de compuestos promisorios en el tratamiento de infecciones bacterianas y parasitarias.

Palabras clave: *Cordia dentata* Poir, *Heliotropium indicum* Linn, actividad antimicrobiana.

[1]World Health Organization. **2002**. "*Policy Perspective on Medicines"*. 2:1-6.

[2]Gómez-Estrada, H. **2011**. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine.* 7, 3-11.

Agradecimientos: Colciencias Proyecto 512- 2012. Programa de Apoyo a Grupos de Investigación de Investigación, Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Cartagena Proyecto 017-2015.

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTOS DE ESPECIES DE LAS FAMILIAS LAURACEAE Y PIPERACEAE FRENTE AL HONGO FITOPATÓGENO *Phythophtora cinnamomi*

BA-52

EA Plazas G[1*], MC Ávila M[1], LE Cuca S[1]

[1]*Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá*
[*]*eaplazasg@unal.edu.co*

Los hongos del género *Phytophthora* son Oomycetes patógenos, responsables de un gran número de enfermedades en especies vegetales cultivables y silvestres ocasionando pérdidas importantes a nivel económico y ecológico en diferentes países del mundo[1]. En el sector agrícola el control de estos patógenos se realiza con productos químicos protectantes y sistémicos, que tienen costos elevados, alta toxicidad y que cada vez son menos efectivos como resultado de la aparición de resistencia. Por lo cual diferentes investigaciones actuales se han enfocado al desarrollo de agentes fitosanitarios eficaces y con menor impacto ambiental, que permitan controlar cepas de hongos fitopatógenos. En el presente trabajo se realizó un tamizaje de la actividad antifúngica *in vitro* de extractos de especies de las familias Lauraceae y Piperaceae frente a *Phytophthora cinnamomi* causante de la pudrición de raíces y cáncer de tronco en aguacateros. Esta investigación se encuentra enmarcada en la Red Nacional para la Bioprospección de Frutas Tropicales-Rifrutbio de Colciencias. Se realizó la evaluación preliminar de la actividad a 24 extractos etanólicos de 12 especies de la familia Piperaceae y 30 extractos etanólicos de 16 especies de la familia Lauraceae, empleando el ensayo por bioautografía directa en cromatografía en capa delgada. A los extractos que resultaron activos se les determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI) por el método de dilución en micropozos *SPOTi*. En el ensayo preliminar por bioautografía se evidenció la presencia de compuestos de polaridad media-baja que lograron inhibir el crecimiento del hongo en 11 extractos de 7 especies de Piperaceas y 18 extractos de 15 especies de Lauraceas. La mayor actividad inhibitoria frente a *P. cinnamomi*con CI_{50} menores a 1mg/ml la mostraron 3 extractos de la familia Piperaceae y 6 de Lauraceae; en esta última fueron activos principalmente los extractos de las especies de los géneros *Nectandra* y *Endichleria*. Por medio del este tamizaje se encontraron por lo menos 8 especies con actividad inhibitoria frente al hongo *P. cinnamomi* causante de cáncer de tallo en el aguacate y considerado uno de los mayores problemas fitosanitarios en el cultivo de esta fruta tropical. Estos resultados pueden ser la base para el desarrollo de estudios biodirigidos encaminados al aislamiento y purificación de los metabolitos secundarios como posibles agentes fitosanitarios en el control de *P. cinnamomi*.

Palabras clave: Lauraceae, Piperaceae, actividad antifúngica, *Phytophthora cinnamomi*

[1]Kroon, L. **2012**. *Phytopatology Review.* 102(4), 48-364.

BA-53

EXTRACCIÓN Y EVALUACIÓN *In vitro* DE LA ACTIVIDAD CITOTÓXICA Y LEISHMANICIDA DE FRACCIONES RICAS EN ALCALOIDES Y FLAVONOIDES DE *Heliotropium indicum* Linn.

F Sánchez H, S Peralta D, L Cervantes C, HA Gómez E[1*].

[1*]*Grupo de Investigación Química de Medicamentos. Facultad de Ciencias Farmacéuticas Universidad de Cartagena. Campus de Zarragocilla. * hgomeze@unicartagena.edu.co*

Los metabolitos secundarios de las plantas como quinonas, alcaloides, terpenos, saponinas, flavonoides son beneficiosos para el ser humano debido a sus propiedades biológicas y modo selectivo de acción[1]. Los alcaloides y flavonoides son metabolitos de origen natural con potencial actividad citotóxica y leishmanicida; los compuestos alcaloideos forman un grupo heterogéneo nitrogenados, los flavonoides son compuestos polifenólicos que tienen en común el esqueleto 2-fenilcromano[2]. Sin embargo, estos compuestos obtenidos de las hojas *Heliotropium indicum*, planta medicinal empleada por las comunidades de la costa Norte de Colombia han sido poco estudiada. Este estudio tuvo como objetivo extraer y evaluar *in vitro* la actividad citotóxica y leishmanicida de alcaloides y flavonoides obtenidos de la hoja de *Heliotropium indicum* Linn. mediante técnicas espectrofotométricas (UV-Vis e IR), TLC y reactivos reveladores empleando como patrón de Nicotina (alcaloides) y Quercetina (flavonoides). La actividad citotóxica fue evaluada frente a la línea celular de macrófagos U937 mediante el método MTT y la actividad leishmanicida frente a amastigotes intracelulares de *Leishmania (V) panamensis* (MHOM/CO/87/UA140epirGFP) por la técnica de citometría de flujo. Los ensayos fueron realizados por triplicados dos replicas por cada concentración evaluada, como control positivo fue empleado Anfotericina B. Un total de 4 fracciones ricas en alcaloides mostraron espectros de IR entre 225 -275nm y 3 fracciones ricas en flavonoides mostraron las dos bandas características de este metabolito que van de 250-300 nm y 375- 425nn. Las fracciones HI-I-18B y HI-I-18E mostraron alta citotoxicidad frente los macrófagos U937 a una concentración de 11.7±0.3 µg/mL y 13.9±2.6 µg/mL con respecto al control, además obtuvieron un buen resultado en la inhibición de los amastigotes intracelulares de *L. panamensis*, con una concentración efectiva de 13.5±0.3µg/mL y 11.5±2.6 µg/mL respectivamente a una de dosis de 5 µg mL^{-1}, sin superar un IS ≥ 2. Estos resultados contribuyen en la búsqueda de herramientas terapéuticas para el tratamiento de enfermedades como el cáncer y la leishmania, a su vez protegiendo y valorando científicamente el conocimiento popular de las comunidades que han atribuido a los recursos naturales.

Palabras clave: Flavonoides**,** Alcaloides, *Heliotropium indicum* Linn, citotoxicidad y leishmanicida.

[1]Singh, N. **2014**. *Bioorganic & medicinal chemistry*. 22(1): 18-45.

[2]Avalos A. **2011**. *Reduca Biología*. 2 (3).

Agradecimientos: Colciencias y la Universidad de Cartagena por la financiancición del Proyecto 512-2012

DETERMINACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LA FRACCIÓN ALCALOIDAL DE *Malvaviscus arboreus*

BA-54

LMArroyave M[2*],MGómezB[2]

[1,2]*Laboratorio de Búsqueda de Principios Bioactivos, Universidad del Quindío, Carrera 15 Calle 12 Norte, Armenia, Colombia.* [*]*lmarroyavem@uqvirtual.edu.co*

El *Malvaviscus arboreus* es una especie perteneciente a la familia *Malvaceae*, a la cual se le atribuyen ciertas propiedades farmacológicas tales como: antiinflamatorias, antigripales, antitusivas, antipiréticas, antidiarreícas y sedantes, además de ser empleada en disentería y contra dolores de estómago. De esta planta se ha encontrado poca información farmacológica que confirme su efectividad y ningún estudio toxicológico que evidencie la seguridad en su uso[1]. En las flores se ha identificado el flavonoide pelargonidína y en la raíz, el β-sitosterol, además de la presencia de taninos[2]. De la familia *Malvaceae*, se conoce que la mayoría de las especies pertenecientes a ella, poseen más o menos las mismas propiedades curativas, ya que son emolientes, resolutivas, calmantes, sedantes, desinflamatorias, expectorantes y pectorales[3]. De acuerdo al tamizaje fitoquímico preliminar según Sanabria[4], realizado a los extractos etanólicos de flores y hojas de *M. arboreus*, se ha podido detectar presencia abundante de alcaloides en ambos extractos, los cuales son de gran interés ya que pueden tener actividad antimicrobiana frente a determinadas cepas de microorganismos. Para la determinación de dicha actividad, se procedió inicialmente a extraer la fracción alcaloidal de los extractos enteros de flores y hojas, sometiéndolos a calentamiento a 60°C en medio HCl al 10%, luego de separar las fases acuosas se procedió a neutralizar con Na_2CO_3 anhidro para una posterior separación con $CHCl_3$. Después de tener separada esta fracción, se realizaron las pruebas de actividad biológica midiendo los halos de inhibición (CMI) de ambas fracciones frente a diferentes cepas de microorganismos, tales como: *E. coli, K. pneumoniae, C. parapsilosis, P. aeruginosa* y *E. faecalis.* Los compuestos aislados de la fracción, fueron determinados mediante cromatografía HPLC y GC-MS. La especie *M. arboreus*, recolectada en la zona urbana de la ciudad de Armenia (Quindío), es una especie promisoria como fuente para nuevos tratamientos antimicrobianos.

Palabras clave: Extracción, alcaloides, aislamiento, cromatografía, actividad antimicrobiana.

[1] Acosta L. *et al.***2013**. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 18.

[2] Biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana. **2014.**

[3] Grijalba A. **2006.** Flora útil etnobotánica de Nicaragua. 1, 71.

[4]Sanabria A. **1983.** Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia.

EFECTO ANTINOCICEPTIVO DE *Lippia oaxacana*

BA-55

G Cruz O*, J Hernández R, E Aguirre H, V Muñoz O, FA Basurto P, Y Caballero A**

*Facultad de Ciencias - Universidad Nacional Autónoma de México. * cruzogabriela@gmail.com ** eva_aguirre@ciencias.unam.mx*

En México, el dolor abdominal agudo es uno de los problemas de salud más frecuentes, en general representa una de cada veinte consultas en los servicios de urgencia de los hospitales generales[1]. Es un problema difícil y complejo, por tanto su tratamiento generalmente es ineficaz, con un alivio subóptimo. Por ello la medicina alternativa y la tradición ancestral del uso de las plantas medicinales en la República Mexicana sigue vigente en nuestro país como en muchas partes del mundo. *Lippia oaxacana* es un recurso natural que se aprovecha en la comunidad de Santiago Huauclilla, Oaxaca, México, para contrarrestar malestares gastrointestinales acompañados de dolor. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antinociceptiva de los extractos orgánicos de la parte aérea de *L. oaxacana*, en un modelo experimental con ratones machos CD1, y determinar químicamente los compuestos mayoritarios presentes en los extractos activos. El material vegetal seco y molido se maceró a temperatura ambiente y sucesivamente con hexano, acetato de etilo y metanol (24 h x3). La actividad farmacológica de los tres extractos (dosis: 100 mg/kg) se evaluó utilizando el modelo de estiramiento abdominal "Writhing"[2]. Los extractos más activos se probaron en dosis: 10, 50, 100 y 300 mg/kg. El análisis de los metabolitos contenidos en los extractos activos, se realizó cuantitativamente, para el extracto de hexano, mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM) y cualitativamente, para el extracto metanólico, por cromatografía en capa fina (CCF), usando reveladores específicos para flavonoides.

Un efecto antinociceptivo significativo, lo muestran el extracto metanólico en la dosis de 10 y 100 mg/kg y el extracto hexánico en todas las dosis evaluadas, siendo la de 300 mg/kg la más efectiva, respecto al fármaco de referencia (ketorolaco, 1 mg/kg).

La CG-EM del extracto hexánico permitió la identificación de diecinueve compuestos, siendo los más abundantes el 7-metil-4,4a,5,6-tetrahidro-2(3H) naftalenona (28.07%), 2-ciclopenten-1-ona, 2-(2 butenil)-4-hidroxi-3-metil (28.05%), 11-decil-tetracosano (8.16%), 7 hexil eicosano (6.61%) y piperitenona (4.50%). El perfil cromatográfico del extracto metanólico permitió la detección de flavonoles.

La presencia de flavonoides, ácidos grasos y terpenos como metabolitos de *L. oaxacana*, promueve la actividad biológica de sus extractos, por tanto, se refuerza el uso de esta planta contra el dolor en la medicina tradicional de Santiago Huauclilla, Oaxaca, México.

Palabras clave: *Lippia oaxacana*, antinocicepción, flavonoides, terpenos.

[1]C. Hernández-Cortéz *et al.***2011**. *Enf. Inf. Microbiol. 31,* 137-151.

[2]H.O.J. Collier *et al.***1968**. *Br. J. Pharmacol. Chemother. 32,* 295-310.

SELECCIÓN DE ESPECIES DE *Eucaliptus* CON PROPIEDADES ANTIHIPERGLICEMIANTES

BA-56

A Castaño[1*], N Balcázar [2], F Echeverri [1]

[1] *Grupo de Química Orgánica de Productos Naturales, Instituto de Química.*
** adricast.09@gmail.com*
[2]*Grupo de Genética Molecular, Departamento de Fisiología y Bioquímica, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.*

Los eucaliptos son muy importantes, tanto para la industria química como para la farmacéutica; igualmente son parte vital en la cadena productiva de pulpa y papel, así como en productos de uso hogareño e intermediarios para síntesis orgánica. Adicionalmente, presenta múltiples usos en la medicina tradicional alrededor del mundo, para el tratamiento de muchas enfermedades.

Desde el punto de vista químico y farmacológico, la variabilidad en la cantidad y tipo de metabolitos secundarios son una limitante mayor en el posible uso de un material vegetal como materia prima, pues factores edáficos, tiempos de recolección, órgano y estado de desarrollo de la planta, entre otros, generan ecotipos con perfiles químicos y farmacológicos muy diversos.

En una investigación tendiente a corroborar el efecto antihiperglicemiante del eucalipto, se ha establecido la validez de dicho uso, con base en ensayos *in vitro,* entre ellosen células C2C12 y HepG2, que específicamente permiten identificar modificaciones en la captación de glucosa e inhibición en la producción de células resistentes a la insulina; los efectos además se corroboraron en un modelo de ratones con diabetes inducida.

Debido a la amplia distribución de los eucaliptos en el territorio nacional, se emprendió una extensa búsqueda de otros eucaliptos con un perfil químico similar al del material originalmente ensayado. Se detectaron tres plantaciones, cuyos contenidos de metabolitos activos corresponden a la mezcla analizada previamente como antihiperglicemiantes y de los cuales se purificó e identificó una lactona triterpénica como uno de los componentes bioactivos.

Palabras clave: Eucalipto, Antihiperglicémico, Diabetes, Metabolitos

Agradecimientos. Adriana Castaño agradece a Colciencias una beca en el programa Jóvenes Investigadores

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y PERFIL LIPÍDICO DEL FRUTO LIOFILIZADO DE PALMA NAIDI *(Euterpe oleracea* Mart*).*

BA-57

S Rosales D[1], DM Morales S[1], S Zapata G[1], LC Rojas B[1], AF Alzate A[1], BA Rojano [2*].

[1]*Escuela de Química - Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín*
[2]*Escuela de Química - Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín* [*]*brojano@unal.edu.co*

Euterpe oleracea es una palmera indígena de América del Sur, sus frutos, conocidos como aÇai en Brasi y palma naidí en Colombia, presentan forma globosa, coloración marrón y un diámetro de 1 cm aproximadamente, los frutos son comúnmente empleados en la preparación de jugos, mermeladas y vinos, elaborados por las poblaciones nativas del amazonas[1], no obstante el desconocimiento de sus bondades nutracéuticas ha hecho que su uso sea limitado y rudimentario. Recientemente se ha prestado atención a la capacidad antioxidante del aÇai y su posible papel como alimento funcional. Dado el alto contenido de compuestos polifenólicos se le imparten diversas propiedades asociadas a la prevención de enfermedades producidas por especies reactivas de oxigeno (EROS)[2]. Este trabajo pretende evaluar las propiedades nutracéuticas del açai colombiano mediante la determinación de la actividad antioxidante, la composición de polifenoles, el contenido de minerales y la determinación del perfil lipídico. Para el desarrollo experimental se utilizaron muestras liofilizadas, la determinación de la actividad antioxidante se realizó mediante técnicas espectrofotométricas como DPPH, ABTS, FRAP y ORAC, para el contenido fenólico y antociánico se realizaron las pruebas de Folin-Ciocalteu y el método diferencial de pH respectivamente, para la determinación de ácidos fenólicos se utilizó HPLC, y finalmente de realizóel perfil lipídico mediante GC-MS. El aÇai presentó alto contenido en polifenoles totales (3172.3 mg ácido gálico/ 100 g de liofilizado), de los cuales se destaca el elevado contenido de antocianinas (268.5 mg equivalentes Cianidin-3-glucosido/100g liofilizado) donde el 95% correspondían a Cianidin-3-glucosido (255,1mg/100g de liofilizado). Otros metabolitos secundarios fueron identificados, entre ellos el ácido ferúlico (10.27mg/100g de liofilizado), el ácido caféico (7.06 mg/100g de liofilizado), el ácido p-coumárico (2.81mg/100g de liofilizado) y el ácido clorogénico (0.30 mg/100g de liofilizado). Los polifenoles contribuyeron a la capacidad antioxidante total del açai; arrojando valores ABTS, DPPH y ORAC de 40330, 12420 y 101336.1 Micromol Tx/100g de liofilizado, respectivamente y valores FRAP de 3834 mg ácido ascórbico /100 g de liofilizado. Estos resultados posicionan al açai como la segunda fruta con mayor capacidad antioxidante (ORAC y Fenoles) cultivada en el país, siendo superada únicamente por la Curuba (*Passiflora mollisima*) y sobrepasando frutos de alto consumo como mora, fresa, guayaba. La fracción lipídica reveló la presencia de un 32.2% de ácidos grasos saturados y 67.8% insaturados, de los cuales se distingue la presencia de Omega 9.

Palabras clave: Antioxidantes, Radicales Libres, Alimentos Funcionales, Valor ORAC.

[1]Dos Santos *et al.***2008**. *Archivos Latinoamericanos de nutrición. 58 (2),* 187-192.

[2]Kang *et al.***2011.** *Food Chemistry. 128(1):*152-157

BA-58

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y NEMATICIDA DE EXTRACTOS DE ESPECIES DEL GÉNERO *Azorella* DE ECUADOR Y CHILE

AP Jara B[1*], MI Gutiérrez C[1], A San Martín B[2], ME Cazar R[3].

[1]*Laboratorio de Síntesis Orgánica, Instituto de Química de Recursos Naturales, Universidad de Talca, Talca, Chile.* [*] *adrianajarabermeo@gmail.com*
[2]*Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.*
[3] *Laboratorio de Biotecnología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador*

El Genero *Azorella* Lam, *Mullinum*, y *Lareta* son generos que pertenece a la familia Apiaceae conocida también como Umbellifereae, su distribución esta en Centro y Sudamérica, crecen entre 3000 a 5000 m.s.n.m. en la Cordillera de los Andes [1]. *Azorella compacta* comunmente llamada "yareta", utilizada en el Norte de Chile por sus características medicinales, como infusión para calmar molestias como: la tos, asma, pulmonía y de manera exclusiva para bajar la glicemia en personas con diabetes.[1-2] Existe la presencia de estructuras tipo diterpenos en este género de plantas, hay estudios químicos y farmacológicos que validan la presencia de ellos, que son únicas en las diferentes especies de *Azorella*[3]. En compuestos de *Azorellas* se ha reportado actividades como: actividad antibacterial y actividad antioxidante[4]. El objetivo del trabajo fue determinar la actividad antioxidante y nematicida de las especies: *Azorella pedunculata* recolectada en tres provincias de Ecuador Riobamba-Cañar-Azuay y *Azorellaspinosa* de la Región Maule-Chile. El análisis de la actividad antioxidante fue ensayo de 2,2-diphenenyl-1-picrylhydrazyl(DPPH) y 2,2′-azinobis 3-ethylbenzothiazoline-6-suslfonic acid (ABTS), para el protocolo de la actividad nematicida se utilizó P*anagrellus redivuvus* como organismo modelo para determinar el efecto letal de los extractos. El resultado de los ensayos se concluyó que los extractos de Metanol tienen mayor capacidad antioxidante frente a los extractos de diclorometano, para el ensayo nematicida se determinó que los extractos de *Azorella* recolectados en Cajas y Riobamba fueron efectivos.

Agradecimientos: Adriana Jara Bermeo al financiamiento CONICYT, beca doctoral 63130234 y al proyecto FONDECYT 1120199

Palabras clave: *Azorella,* actividad antioxidante, actividad nematicida.

[1] Muñoz *et al.***2001***Plantas medicinales en Chile: Química y Farmacología, Editorial Universitaria*

[2] Fuentes *et al.***2005***Phytotherapy Research* 19, 713-716

[3] Areche *et al.***2014***Organic & biomolecular chemistry* 19, 713-716

[4]Lima *et al.***2015***Industrial Crops and Products*, 64, 152-157

BA-59

DETERMINACIÓN *in vitro* DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE *Caesalpinia coriaria* (Fabaceae)

AC Bermúdez C[1], MY Padilla R[1]

[1]*Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación Productos Naturales y Bioquímica de Macromoléculas, Bioquímica Aplicada e Investigación en Bioproductos, Universidad del Atlántico, Km 7 antigua via a puerto Colombia, Barranquilla (Atlántico).*
Andreabermudez1027@gmail.com[1], rpym_13@hotmail.com[2]

Ante el incremento alarmante de la resistencia antibacteriana, en la actualidad a nivel mundial se viene explorando y valorando el uso de productos naturales como fuente de nuevos y variados agentes antibacterianos[1]. El presente trabajo tuvo como objetivo principal determinar la actividad antibacteriana de los extractos obtenidos de las hojas de *Caesalpinia coriaria* "dividivi", frente a cepas bacterianas ATCC (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Salmonella thypi* ATCC 14028, *Sthapylococcus aureus* ATCC 6538). La obtención de los extractos se realizó utilizando tres tipos de solventes (etanol, éter de petróleo y diclorometano). La evaluación de la actividad de los extractos se realizó mediante la técnica de difusión de disco en agar, evidenciando un halo de inhibición de 24 mm del extracto etanólico frente a *S. aureus;* se determinó la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) al extracto etanólico y arrojó una CMI de 3.125 mg/mL y una Concentración Mínima Bactericida de 50 mg/mL. El Tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de *C. coriaria* determinó la presencia de compuestos fenólicos, taninos y flavonoides. Se concluye que el extracto etanólico de *Caesalpinia coriaria* presenta actividad antibacteriana frente a *Sthapylococcus aureus.*

Palabras clave: *Caesalpinia coriaria,* Actividad antibacteriana, Concentración mínima Inhibitoria, Extractos, Concentración mínima bactericida.

[1]Torres, C. M. **2007**. Investigación de procesos de sustancias de interés presentes en hojas, tubérculos, semillas y frutos de especies andinas, para generar productos agroindustriales que pueden ser destinados a nivel industrial, medicina o alimenticio. Segundo informe técnico. Jardín botánico José Celestino Mutis- Subdirección científica. Bogotá D.C.

BA-60

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS POLARES DE *Solanum dolichosepalum*

DA Martín G[1*], OE Cárdenas G [1], JC Pacheco M[2]

[1] *Grupo de investigación de Química–Física Molecular y Modelamiento Computacional (QUIMOL), Facultad de Ciencias, UPTC* [*]*dario.martin@uptc.edu.co*
[2]*Grupo de Investigación Bioplasma (LIB.) Escuela de Ciencias Biológicas, UPTC*

Las plantas del genero Solanum son conocidas por presentar notable actividad biológica, gracias a que contienen metabolitos secundarios responsables de ella. En el género *Solanum* se conocen compuestos antimicrobianos y antioxidantes, de ahí la necesidad de investigar esta actividad en el frutillo *(Solanum doichosepalum)*. El material vegetal (hojas) se recolectó en el Municipio de Tinjacá Boyacá. Se realizó un secado a temperatura ambiente (20 ±2 °C) por un periodo de tres semanas. Las extracciones Soxhlet se realizaron con cloroformo (EC), acetona (EA), metanol (EM), etanol (EE) y diclorometano (ED). Los extractos se concentraron en un rotaevaporador. La suspensión de esporas y bacterias se estandarizó a turbidez 0,5 de McFarland. Los ensayos antimicrobianos se realizaron siguiendo el método de difusión en agar PDA[2], con fluconazol, cloranfenicol, y norfloxaxina como estándares positivos, y se midieron los halos de inhibición. Se determinó también la concentración mínima inhibitoria (CMI) por dilución sucesiva, con la mínima concentración de estándar que produjo inhibición. Las pruebas de actividad antimicrobiana se realizaron con los extractos EM, EE y EC, frente a las siguientes cepas*: Candida albicans, Fusarium oxysporum, Saphylococcus aureus y Escherichia coli*. La capacidad antioxidante se analizó usando el método de los radicales ABTS y DPPH descritas por Puertas-Mejía[1] con ácido ascórbico como antioxidante estándar. Se determinó la concentración inhibitoria 50% (IC_{50}) para cada extracto. La cuantificación de polifenoles totales se realizó por la metodología de Folin-Ciucalteu, con ácido gálico como control. Se encontró que los extractos usados como antimicrobianos presentaron efecto inhibitorio, con excepción de EM frente a *F. oxysporum* y EE frente a *S. aureus.C. albicas* fue el microorganismo más susceptible al efecto de los extractos, con CMI de 0,1789 (EM), 0,1354 (EE) y 0,086 (EC) g/mL respectivamente; mientras que *E. coli* el más resistente con CMI de 0,7428 (EM), 0,2526 (EE) y 0,2020 (EC) g/mL. Los cinco extractos estudiados mostraron capacidades antioxidantes con IC_{50}, comprendidas 0,73-49,25 mg/mL, y son más efectivos los extractos EM, EA y EE respectivamente (DPPH: 1,38, 1,45 y 2,43 mg/mL. ABTS: 0,73, 0,93 y 0,79 mg/mL). El contenido de polifenoles totales fue similar con los resultados obtenidos de actividad antioxidante, con valores para EM, EA y EE de 135,56, 114,69 y 143,19mg AG/g extracto seco. Los extractos polares de *S. dolichosepalum* tienen potencial antimicrobiano y capacidad antioxidante.

Palabras clave: *Solanum dolichosepalum*, antimicrobiano, antioxidante, polifenoles totales.

[1]S. Shamim, *et al.***2004**. *Pharmaceutical Biology* 42, 491-498.

[2]Puertas-Mejía M, *et al.***2014**. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* 19 (1),disponible enhttp://www.revplantasmedicinales.sld.cu

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE ZARZAPARRILLA (*Smilax* sp.)

BA-61

AS Mestra A[1], OJ Pastrana F[1*], GG Santafé P[1]

[1]*Grupo de Química de los Productos Naturales-Departamento de Química-Universidad Córdoba-Colombia.* [*]*orlandojosepf@gmail.com*

Los procesos químicos y biológicos normales producen radicales libres o especies reactivas de oxígeno; en los organismos vivos existe una gran cantidad de eventos que contribuyen a desplazar el equilibrio entre las concentraciones de oxidantes y antioxidantes, este fenómeno es conocido como estrés oxidativo y genera daños significativos en el organismo, afectando procesos en el aparato cardiovascular, sistema neurológico, aparato ocular, respiratorio y renal[1]. Los organismos pertenecientes al género *Smilax* son ampliamente utilizados en el tratamiento de muchas enfermedades de origen oxidativo y se le han atribuido propiedades antiinflamatorias, antirreumáticas, antisépticas, cicatrizantes, estimulantes y diuréticas[2]. En el presente trabajo se evaluó el potencial antioxidante de los extractos metanólico, de acetato de etilo y acuoso de *Smilax* sp. recolectada en el municipio de Girardot en el Departamento de Cundinamarca empleando los métodos de ABTS y DPPH. El material fue cortado, secado, molido y sometido a extracción con metanol, fue sometido a partición con acetato de etilo:agua para obtener los extractos orgánico y acuoso respectivamente[3]; todos los extractos fueron sometidos a ensayos de actividad antioxidante por los métodos ABTS y DPPH[4]. Los resultados mostraron que *Smilax* sp. posee gran potencial antioxidante, con valores de CI_{50} de 4,152 µg/mL, 1,647 µg/mL y 8,031 µg/mL, para los extractos metanólico, de acetato de etilo y acuoso frente al radical ABTS, y valores de CI_{50} de 8,493 µg/mL, 2,719 µg/mL y 15,303 µg/mL, para los extractos metanólico, de AcOEt y acuoso frente al radical DPPH. Este comportamiento permite deducir que *Smilax* sp. produce compuestos que son capaces de estabilizar los radicales ABTS y DPPH, o también que los compuestos presentes en los diferentes sustratos tienen un efecto sinérgico en la estabilización de estos radicales. El extracto de acetato de etilo presentó los valores de CI_{50} más bajos, lo que convierte a *Smilax* sp. en una posible fuente natural para la obtención de compuestos químicos con potencial antioxidante.

Palabras clave: Actividad antioxidante, Extractos, Zarzaparrilla, *Smilax* sp.

[1]Zapata *et al.***2013**. *InformaciónTecnológica24(5)*, 103-112.

[2]Wu *et al.***2010**. *JournalofEthnopharmacology130(3)*, 460-464.

[3]Pastrana *et al.***2015**. *Revista de Biología Tropical 63(2)*, 329-337.

[4]Pastrana *et al.***2016**. *Actualidades Biológicas 38(104)*, 15-22

BA-62

EVALUATION OF THE RADICAL SCAVENGER ACTIVITY, *in vivo* TOXICITY AND IMAGING IN ZEBRAFISH EMBRYOS OF 1,2,3,4-TETRAHYDROQUINOLINES

CA Martínez B,[1] DR Merchán A,[2] CE Puerto G,[1] VV Kouznetsov[*1]

[1]*Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular (LQOBio), Universidad Industrial de Santander, Parque Tecnológico Guatiguara, Colombia*
[2]*Grupo de Investigación e Innovación en Básicas, Universidad Manuela Beltrán, Colombia.*
[*]*vkuznechnik@gmail.com.*

The interaction between cells and different internal or external agents in mostly all organism can produce reactive oxygen species (ROS).[1] In some cases the organism uses the ROS to protect itself against chemical, physical and biological risk; however, these species can react and damage other bio-molecules resulting it in the cancer and neuro-degenarative occurrence. Antioxidants agents (AO) are natural or synthetic substances that could show oxidation inhibition at low concentrations or even to delay it process, it antioxidant capacity is widely used as a parameter for bioactive components in medicinal research to avoid the cell degenerative process. Therefore, we focused this study to evaluate the radical scavenger activity (RSA) of a cis-2-methyl-4-amidyl-1,2,3,4-tetrahydroquinolines (THQ) **1a-m** series by using *in vitro* stable free radical ABTS method and its LC_{50}*in vivo* through of zebrafish toxicity assay. The THQ (**1b**) RSA, expressed as Trolox® equivalent antioxidant capacity (TEAC), was highest (**1.41**), even more than the Butylhydroxytoluene (BHT) (**1.29**). The TEAC results due to the effect of C-6 substituent and C-4 amide group on the scavenge $ABTS^{+\cdot}$ability of each 2-Me-THQ were investigated and discussed.[2] In addition, the 1,2,3,4-tetrahydroquinoline LC_{50} were performed using zebrafish embryos and phenotypes induced, at concentrations below their LC_{50}, were analyzed at 48, 72 and 96 hours post fertilization (hpf). LQOBio thanks COLCIENCIAS for financial support (project RC-0346-2013). DRMA and CEPG thank the Doctoral program of COLCIENCIAS and UIS for his support. GINNOBA thanks UMB for financial support in the presentation of our research in the Vcipnat2016.

Keywords: 1,2,3,4-tetrahydroquinolines, ABTS method.

[1]D. Marin, P. Garcia. **2008**. *New research on antioxidants*, Ed., New York.

[2]Marinova, E. *et al.Czech J. Food Sci.* 31, 5-13.

BA-63

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF COLOMBIAN ESSENTIAL OILS AND THE MODULATION OF THE ANTIBIOTIC ACTIVITIES IN METHICILLIN-RESISTANT *Staphylococcus aureus*

SX Barrios[1,2], RE Ocazionez[2], EE Stashenko[3] , JL Fuentes[1,3 *]

[1]*Laboratorio de Microbiología y Mutagénesis Ambiental, Grupo de Investigación en Microbiología y Genética, Escuela de Biología, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.* *jfuentes@uis.edu.co*, *jlfl2014@live.com*
[2] *CINTROP, Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales, Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.*
[3]*Centro de Investigación en Biomoléculas, CIBIMOL, Centro de Investigación de Excelencia, CENIVAM, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.*

Staphylococcus aureus is a pathogen responsible for nosocomial infections worldwide. Methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) strains are a serious public health problem. Efforts to develop effective antibiotics against MRSA have been unsuccessful, given the adaptive ability that these strains have. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of essential oils (EOs) against MRSA and their modulating activity on bacterial resistance. EOs were obtained from thirty-two Colombian plants using the microwave-assisted hydrodistillation method and then, the EOs were evaluated for their antibacterial activity both in MRSA and methicillin-sensitive *S. aureus* strains (MSSA) strains. Using a modified micro dilution method, *S. aureus* cultures were treated with the thirty-two EOs and nineteen terpenes and their minimum inhibitory concentration (MIC) was determined. The modulating activity on bacterial resistance was evaluated using co-treatments of EOs or constituents with β-lactam antibiotics (ampicillin, methicillin and penicillin) in MRSA strain. All theantibiotics resulted toxic in MSSA strain for the studied concentrations. In MRSA strain, the methicillin and penicillin MICs were 625 and 125 µg/mL, respectively; ampicillin resulted inactive for the studied range of concentrations. EOs from eight plant species (*Ageratina popayanesis, Lippia alba, Piper marginatum, Psidium sartorianum, Tessaria integrifolia, and Turnera diffusa*) were active against both MRSA and MSSA strains. Based on MIC values in MRSA, the antibacterial potentials of EOs were as follows: *P. sartorianum* (391 µg/mL) >*T. integrifolia*(781 µg/mL) = *T. diffusa* (781 µg/mL) >*A. popayanesis* (3125 µg/mL) = *L. alba* (3125 µg/mL) = *P. marginatum* (3125 µg/mL). Cells co-treatments with active EOs and antibiotics decreased antibiotic MIC values in MRSA strain as follows: methicillin, between 2 and 8 times; penicillin, between 4 and 16 times; and ampicillin, at least from 65 to 263 times. Carvacrol and thymol, were active against both MRSA and MSSA at concentrations higher than 630 µg/mL. Cells co-treatments with active terpenes and antibiotics decreased antibiotic MIC in MRSA strain as follows: methicillin, 1.6 times, penicillin, between 2 and 4 times; and ampicillin, at least from 128 to 263 times. Our data demonstrated that, in this order, the EOs from *P. sartorianum*, *T. integrifolia* and *Turnera diffusa*, *A. popayanesis*, *L. alba* and *P. marginatum* showed promising direct antimicrobial activity against *S. aureus*. In addition, both EOs and carvacrol and thymol increase the activity of β-lactam antibiotics in MRSA strain. Results indicate that EOs could represent a source of natural products capable of modifying and interfering with bacterial resistance mechanisms to β-lactam antibiotics.

Keywords: antibacterial activity, essential oils, *Staphylococcus aureus* methicillin resistant.

BA-64

COMPARACIÓN DEL CONTENIDO FENÓLICO Y LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE SIETE ESPECIES DE LA FAMILIA BIGNONIACEAE

CA Torres[1, 2*], DR Maurenzi[1], Y Candia[1], CM Pérez Z[1, 2], MB Nuñez[1]

[1]*Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas - Universidad Nacional del Chaco Austral. Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco- Argentina*
[2]*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires-Argentina*
[*]*carito@uncaus.edu.ar*

Dado el marcado interés en la búsqueda de antioxidantes de fuentes naturales, los objetivos de este trabajo fueron evaluar la actividad antioxidante *in vitro* de extractos hidroalcohólicos de siete especies de enredaderas de la familia Bignoniaceae, explorar el tipo de flavonoides presentes en dichos extractos y determinar la especie vegetal con mayor potencial como antioxidante natural. Las especies estudiadas fueron: *Adenocalymma marginatum, Amphilophium vauthieri, Cuspidaria convoluta, Dolichandra dentata, Fridericia caudigera, F. chica* y *Tanaecium selloi*. Los extractos de hojas se obtuvieron por maceración en etanol 80º. La capacidad antioxidante se determinó con diferentes métodos: fenoles totales, ABTS (2,2'-azinobis-3 etil-benzotiazolin-6-ácido sulfónico), DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidracil) y FRAP (poder antioxidante reductor del hierro). Además se realizó una aproximación al perfil cromatográfico de los flavonoides presentes en los extractos estudiados mediante cromatografía en capa fina (CCF) usando dos fases móviles de distinta polaridad.

Los resultados mostraron actividad antioxidante en todas las especies, posiblemente asociada a su contenido de fenoles totales. El contenido de fenoles estuvo comprendido entre 11,19±0,95 y 42,03±1,52 mg equivalentes en ácido gálico/g de extracto seco. Las especies *C. convoluta* y *F. caudigera* mostraron mayor rendimiento en el contenido de compuestos fenólicos (42,03±1,52 y 36,05±1,37 mg EAG/g ES, respectivamente) y el poder reductor (6643,96±15 y 5680,95±6,5 µMol Trolox/g ES). La actividad atrapadora de radicales libres fue mayor en el extracto de *F. caudigera* (TEAC DPPH 31,35±1,23 y TEAC ABTS 970,71±3,4 µMol Trolox/g ES). Los cromatogramas de estas plantas mostraron principalmente flavonas y flavonoles. Las especies de enredaderas más ricas en compuestos fenólicos fueron *A. marginatum* y *C. convoluta* y la especie más rica en flavonoides, tanto glicosilados como libres, fue *F. caudigera*. En conclusión, *C. convoluta* y *F. caudigera* son las especies más interesantes para la búsqueda de sustancias con aplicación en el sector farmacéutico y alimentario. Su capacidad reductora estaría asociada a la fracción de compuestos fenólicos, ambas especies están siendo estudiadas en nuestro laboratorio a fin de aislar nuevos compuestos activos.

Palabras clave: flavonoides, FRAP, *Cuspidaria convoluta*, *Fridericia caudigera*

STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION, CYTOTOXIC AND ANTITUMOR ACTIVITIES OF *Croton discolor*

BA-65

AD Ramos V[1*], CA Ospina M[1]

[1]*Departamento de Química-Universidad de Puerto Rico en Cayey.* andrea.ramos4@upr.edu*

From past generations, our grand and great grandparents have been using plant leaves in different ways to treat colds, coughs, headache, and upset stomach among many others. Therefore, folk medicine has opens the doors for the study of a broad world of natural products for the treatment of diseases. Past studies on several specific kinds of native and endemic plants of Puerto Rico have shown to have growth inhibition activity against some breast adenocarcinoma cell lines. One of the most active plants against these cell lines was *Croton discolor* showing a growth inhibition > 84% against MCF-7 and T47D cell lines[1]. This plant is a native plant of Puerto Rico and US Virgin Islands from the *Euphorbiaceae* family. Its common name is "lechecillo" and its leaves have been used in tea to treat rheumatism. We decided to collect leaves and cortex in greater quantity. The aim of this work is to isolate and identify the chemical compounds in leaves and cortex of *C. discolor* responsible for the biological activity. The plant was collected, dried and extracted with a mixture of CH_2Cl_2-MeOH (1:1). The resulting crude extract was suspended in water and extracted with solvents of different polarities. These extracts were analyzed by nuclear magnetic resonance (NMR). Purification by column chromatography of the chloroform extract of the leaves is in process. The cytotoxic activity of all extracts had been tested against different cell lines derived from solid tumors including ovarian (A2780, SKOV3), breast (MCF-7, MDA-MB-435), prostate (PC-3, LNCAP), and mammary epithelial cells (MCF-10A). The bioactivity results will be presented. Research reported in this publication was supported by an Institutional Development Award (IDeA) from the National Institute of General Medical Sciences of the National Institutes of Health under grant number P20GM103475.

Palabras clave:*Croton discolor*, cytotoxic activity, antitumor activity, bioactivity

[1] Ospina *et al.***2015**. *Puerto Rican Health Sciences Journal*. 34, 25-29.

BA-66

STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION AND CYTOTOXIC PROPERTIES OF PUERTO RICAN PLANT *Simarouba tulae*

R Machín R[1], CA Ospina M[1]

[1]*Departament of Chemistry-University of Puerto Rico-Cayey Campus * roger.machin@upr.edu*

Puerto Rico contains a vast endemic plants species that are not taxonomical recognized, or if they are, a chemical screening of the plant are unknown. Similar happens with the endemic plant *Simarouba tulae* that is part of the Simaroubaceae family, which had been characterized for possess important biological properties like, for example, anticancer properties. The quassinoids are highly oxygenated terpenes and the responsible of the anticancer properties of the *Simarouba* species.[1] Previous work shown, that the hexane extract of *S.tulae* is cytotoxic to T47D (breast) cancer cells.[2]The objective of this study is identify the chemical structure of the non-polar metabolites responsible for the anticancer properties. In order to know the metabolites that show anticancer properties we need to purify the extract with the classic technique column chromatography. The crude extract of the plant was obtained by macerating the leaf in a proportion of 1:1 methanol/dichloromethane. This crude was suspending in water and liquid-liquid extraction with hexane was realized for obtained the hexane extract. After that, we performed a silica gel column chromatography with 10% of ethyl acetate in hexane to obtained 10 fractions. Then, from the second fraction, eleven fractions were obtained in silica gel column chromatography with 2% of methanol in chloroform. The last fraction is now being purifying in silica gel column chromatography with 5% of methanol in methylene chloride. After obtain the new fractions a H^1& C^{13}–NMR analyses are realized to study the signals of the compounds in each fraction. This analysis allows us to determinate where we can find the desire compounds, the quassinoids. Also, the fractions are being analyzed against breast, ovarian and prostate cancer cell lines in other to measure the anticancer properties. It is important to study the endemic plants because we can find new molecules that can be precursor for new treatments of harmful diseases, like this cases, cancer disease. This research reported in this publication was supported by an Institutional Development Award (IDeA) from the National Institute of General Medical Sciences of the National Institutes of Health under grant number P20GM103475.

Keywords: anticancer, cytotoxic, quassinoids, hexane extract, endemic plant

[1]Guo*et al.***2005**. *Current Medicinal Chemistry.12,*173-190.

[2]Ospina-Millán *et al.***2015**.*Puerto Rico Health Science Journal.34* (1), 25-29.

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE LÍQUENES DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

BA-67

LT Ortiz R[1]*, DA Pardo R[1], E Murillo P[1], JJ Méndez A[1], JA Prieto R[2]

[1] *Departamento de Química-Universidad del Tolima -Ibagué* **ltortizr@ut.edu.co*
[2] *Departamento de Química-Pontificia Universidad Javeriana Sede Bogotá*

Aunque la medicina herbolaria ha sido utilizada a lo largo del tiempo en el tratamiento de múltiples afecciones de salud, aún se encuentran productos naturales que pueden ser fuente de compuestos bioactivos, pero que continúan sin ser explotados. Un ejemplo lo constituyen los líquenes (20.000 especies reportadas), asociación simbiótica entre un organismo micobionte (hongo) y otro fotoautótrofo (alga o cianobacteria)[1]; entre las actividades biológicas exhibidas por los líquenes se pueden mencionar: actividad antimicrobiana, antioxidante, alelopática, antiviral, antiproliferativa, antiinflamatoria, antipirética, analgésica, entre otras; también se conoce la capacidad de estos organismos de absorber y retener contaminantes atmosféricos por la que son considerados bioindicadores de contaminación[2]. En Colombia, aunque se reporta la presencia aproximada de 1500 especies de líquenes, son pocos los trabajos que se han desarrollado relacionados con su composición química y bioactividad, por lo que este trabajo se centró en determinar el potencial antioxidante *in vitro* de los extractos provenientes de las especies *Usnea angulata*, *Parmotrema robustum* y *Dictyonema glabratum*. El material liquénico seco y molido se sometió a extracción con solventes de polaridad creciente. A cada extracto se le evaluó el potencial antioxidante empleando los siguientes métodos: Potencial para estabilizar el radical 2,2-diphenil-1-picrilhidrazil, DPPH*; Actividad inhibitoria del catión radical del ácido 2,2-azinobis-(3 etilbenzotiazolina-6-sulfónico, ABTS*; Capacidad antioxidante total hidrosoluble, CATH y la medida del poder reductor férrico, FRAP[3]. Los resultados conducen a deducir que los extractos de mayor polaridad son a su vez los que evidencian el mayor potencial antioxidante, siendo la especie *U. angulata* quien posee menor concentración Inhibitoria media (CI_{50}) para el radical de DPPH* (CI_{50} =154,9 µg/mL), y muestra además la mayor capacidad reductora (555,7 µm Fe^{+2}) en FRAP. *P. robustum* hizo lo propio con el radical de ABTS* (CI_{50}= 184,7 µg/mL) además de exhibir la mayor capacidad de reducción (99,7 mg/EAA) en CATH.Esta investigación contribuye al conocimiento de estas especies liquénicas. Teniendo en cuenta las potencialidades antirradical y antioxidante reveladas por estos organismos, debe inferirse que ellas son derivadas de la producción de metabolitos secundarios, específicamente de los compuestos liquénicos exclusivos de ellos, hasta el momento 800 reportados[4], sin embargo, continua siendo un campo poco explorado por lo que es fácil pensar que este número de compuestos químicos pueda incrementarse contribuyendo a su vez a consolidar a las especies liquénica como una fuente de compuestos bioactivos útiles para la industria alimentaria, textil, cosmetológica, farmacológica, entre otras.

Palabras clave: Líquenes, Actividad biológica, Potencial antioxidante, Compuestos liquénicos.

[1] Backorová *et al.***2012**. *Toxicology in Vitro 26*, 462–468.

[2] Illana E.C. **2012**. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* 36, 163-174.

[3] Thaipong *et al.***2006**. *Journal of Food Composition and Analysis* 19, 669–675.

[4]Müller K. **2001**. *Applied Microbiology and Biotechnology* 56, 9-16.

BA-68

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DEL CÁLIZ DE LA UCHUVA *(Physalis Peruviana)* FRENTE A OCHO PATÓGENOS MULTIRESISTENTES

WL Lozano A[1], AM Sarmiento C[1*]

[1] *Bacteriología y Laboratorio Clínico-Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca Sede Bogotá.* *adri.1816@hotmail.com

El uso de extractos de plantas como método alternativo para el tratamiento de diferentes enfermedades es uno de los temas de investigación al cual apuntan un gran número de grupos de investigación y posiblemente el de mayor interés para los profesionales de la salud son los estudios de la acción antimicrobiana. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antibacteriana del extracto etanólico del cáliz de la uchuva (*Physalis peruviana*)frente a ocho patógenos multirresistentes. La metodología incluyó la selección del cáliz de la uchuva el cual fue sometido a lavado, desinfectado, secado y macerado, concentración por rotaevaporador con etanol y purificación del extracto. La actividad antibacteriana se evaluó por duplicado con la técnica de Kirby Bauer utilizando cuatro concentraciones, 600mg/ml, 400 mg/ml, 200 mg/ml y 100 mg/ml contra ocho cepas bacterianas patógenas (*Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus aureus, Providencia rettgeri, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Serratia marcescens y Proteus mirabilis*), este ensayo se realizó por duplicado con una incubación de 24 horas a 37 ºC, Los resultados permitieron evidenciar que el extracto de cáliz de la uchuva tuvo un efecto inhibitorio del crecimiento en siete de las ocho cepas bacterianas, *P.mirabilis* presentó resistencia al extracto. Se concluye que el extracto del cáliz de *P. peruviana* presenta actividad antimicrobiana frente a microorganismos de importancia clínica; a futuro se espera complementar estos estudios con ensayos por microdilución.

Palabras Claves: Actividad antibacteriana, Extracto del cáliz, bacterias multirresistentes, efecto inhibitorio, medicamento alternativo

BA-69

PLANTAS MEDICINALES CON POTENCIAL ANTIBACTERIAL FRENTE A BACTERIAS DEL GÉNERO *Staphylococcus*

LC Pabón B[1*], P Hernández R[1], MF Rodríguez[2].

[1] *Departamento de Ciencias Básicas -Universidad de La Salle* * *lupabon@unisalle.edu.co*
[2] *Programa de Optometría- Facultad de Ciencias de la Salud- Universidad de La Salle*

El aumento de infecciones oportunistas, la inmunosupresión, la resistencia bacteriana y los efectos adversos de los medicamentos, hace necesario el desarrollo de nuevas alternativas farmacéuticas[1]. Los principios activos de las plantas son considerados como prototipos para la síntesis nuevos fármacos, ya que éstas han sido utilizadas durante siglos para tratar diversas enfermedades. Sin embargo, tan solo el 15% de las plantas han sido seleccionadas por su valor terapéutico y el riesgo de desaparecer que tiene el conocimiento tradicional, no permiten valorar el potencial que las plantas ofrecen[2,3]. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue relacionar la actividad antibacteriana de 11 plantas comercializadas en plazas de mercado de Bogotá, con la información etnomedicinal y fitoquímica. Para esto, se realizó una encuesta etnomedicinal a personas que comercializan plantas medicinales y como criterio de selección de las plantas con potencial antibacteriano, se estableció el mayor porcentaje de uso reportado para el tratamiento de infecciones. Posteriormente, por maceración en frio con etanol fueron obtenidos los extractos, a los que se les determinó el contenido de compuestos fenólicos por el método de Folin Ciocalteau y se evaluó el potencial antimicrobiano por el método de Kirby Bauer frente a bacterias de la flora ocular del género *Staphylococcus*. El análisis cuantitativo de la encuesta, permitió establecer que de las 128 plantas medicinales reportadas por su potencial para el tratamiento de enfermedades infecciosas, 11 de ellas presentaron un nivel de fidelidad del 100% y un valor de uso inferior al 0,15. Adicionalmente, se encontró que el contenido fenólico de los extractos de las 11 plantas esta en un rango de 17-48 mg de ácido galico/g de extracto, siendo los valores más altos para "caracola", "vira vira" y "apio de monte". La actividad antimicrobiana mostró que el 73% de las plantas presentaron efecto inhibitorio frente a especies del género *Staphylococcus*, con "vira vira" como la que inhibió al mayor número de especies, seguido por "apio de monte" y "árnica" que mostraron actividad frente a tres especies. Estas plantas presentaron actividad antimicrobiana moderada frente a *S. warneri* y *S. hominis* con porcentajes de inhibición superiores al 80% y valores de MIC de 6 mg/mL. Este trabajo aporta al patrimonio botánico, al traducir este conocimiento tradicional en prácticas sistemáticas, además de contribuir al conocimiento químico y biológico de estas especies, que permita valorar a la medicina tradicional como un recurso valioso para el desarrollo de nuevos agentes terapéuticos innovadores.

Palabras clave: *Compuestos fenólicos, etnomedicinal, antibacterial*

[1]Penna *et al.***2001**. *Journal Ethnopharmacology*, 77, 37–40

[2]Mgole *et al.***2007**. *Journal Ethnopharmacology*, *113*, 457-470.

[3]Louw *et al.* **2002**. *Journal Ethnopharmacology*, *82*: 147-154.

BA-70

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBIOTICA DE ALQUILGLICEROLES SINTETIZADOS Y COMUNES A VARIAS FUENTES NATURALES

DJ Fernández M[1], E Silva G[1], B Moreno M[2], H Mayorga W[2]*

[1]*Departamento de Farmacia-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá*
[2]*Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá * hmayorgaw@unal.edu.co*

Los microorganismos han desarrollado sistemas de comunicación intercelular permitiéndoles generan resistencia a los antibióticos convencionales mediante la alteración de sus mecanismos de acción[1]. Los alquilgliceroles (AQG) hallados en peces como los tiburones, invertebrados marinos, entre ellos corales y esponjas, en la leche, médula ósea y células sanguíneas de mamíferos como el hombre, han sido objeto de varios estudios y se les ha encontrado un gran número de propiedades biológicas y usos en tratamientos terapéuticos en especial por la estimulación de la hematopoyesis, la defensa inmunológica, de la actividad antitumoral y la antimetástasis[2]. Aunque su actividad antimicrobiana ha sido poco estudiada, recientemente se evidenciaron algunas de sus posibilidades anti-*fouling*, las cuales son de gran interés[2,3]. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antibiótica de cuatro AQG sintéticos idénticos a los naturales, utilizando antibióticos de control y frente a bacterias conocidas por ser promotoras de enfermedades y por su capacidad de generar resistencia. Se utilizaron cuatro cepas bacterianas, *S. aureus* ATCC 25923, *P. aeruginosa* ATCC 15442, *E. coli* ATCC 25922 y *E. faecalis* ATCC 29212. Se determinó la concentración mínima inhibitoria (MIC) y la concentración mínima letal (CML) de los AQG sintetizados, mediante el ensayo de microdilución en placas de 96 pozos, por triplicado. Los alquilglicerolípidos fueron sintetizados previamente como los cuatro enantiómeros más comunes de la naturaleza, denominados, (*S*)-1-*O*-alquilgliceroles, de cadenas alquílicas saturadas con doce carbonos C12, C14, C16 y C18 respectivamente[3]. Se comparó la acción de los AQG frente a dos antibióticos ciprofloxacina y vancomicina usados como patrón y por último se realizó la evaluación de un efecto sinérgico en la actividad por asociación de los AQG con los antibióticos. Como resultados de esta investigación se pudo observar que los AQG mostraron actividad inhibitoria del crecimiento microbiano, sin embargo, esta es menor en comparación con la de los antibióticos utilizados. Los ensayos del efecto sinergista de los AQG con los antibióticos indicaron que la respuesta depende de la asociación con cada antibiótico como del microorganismo utilizado y en general no hubo una disminución de la MIC con esta asociación. En conclusión, se evidencia un comportamiento estructura-actividad específico, mostrando una relación entre la longitud de la cadena de los alquilgliceroles y su actividad antimicrobiana y en asociación, la actividad varia frente al antibiótico usado y dependiendo del microorganismo.

Palabras clave: Actividad Antimicrobiana, Antibiótico, (*S*)-1-*O*-alquilgliceroles, Productos Naturales, Bioactividad.

[1]Marquina D y Santos de la Sen A. **2010**. *Reduca*. Serie Microbiología. *3*, 56-74.

[2]Martínez *et al.***2015**. *Revista Brasileira de Farmacognosia. 25*, 605-611.

[3] Barragan CM. **2015**. Tesis de Maestría en Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTO ETANÓLICO DE *Esenbeckia alata* CONTRA *Candida albicans*

BA-71

EP Palacios R[1], LS Torres H[1], AC Chiappe P[1], SM Chingaté L[1, 2*]

[1]*Corporación Tecnológica de Bogotá, Aprovechamiento Industrial de Recursos Naturales*
* sandra.chingate@ctb.edu.co
[2] *Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá*

La especie *Esenbeckia alata* se encuentra distribuida por Colombia, en el Valle del Cauca y Sucre, su uso mayoritario es como fuente maderable y su parte aérea es utilizada como insecticida, además se determinó que sus componentes mayoritarios son de tipo alcaloides quinolínicos, quinolónicos, acridónicos, cumarinas lineales, furocumarinas, terpenos, floroglucinoles, chalconas y en menor proporción se encuentran derivados del ácido cinámico y lignanos[1]. En su aplicación etnofarmacológica se ha descrito en el tratamiento de malaria, reumatismo, ulceras digestivas, gastritis, resfriado, fiebre y diarrea, se han realizados estudios de los extractos de tallos, hojas y cortezas, donde se encontró actividad antibacteriana[2] contra *Bacillus subtilis, Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* [3]. En el presente trabajo mediante el análisis fitoquímico preliminar de las flores de *E. alata*, donde se encontraron taninos y alcaloides. Mediante el ensayo de difusión en agar se determinó actividad antifúngica del extracto etanólico a una concentración de 300 mg/mL contra *Candida albicans*, hongo involucrado en la patología candidiasis. Se encuentra en estudio la actividad citotóxica contra *Artemia salina*.

Palabras clave: *Esenbeckia alata*, *Candida albicans*, *Artemia salina*, extracto etanólico, actividad antifúngica.

[1]Coy C y Cuca L. **2007**. *Scientia et Technica*. 33, 337-338.

[2]Cuca L, Coy C, Coy E, Lozano J. **2011**. *Revista Cubana de Farmacia*. 45(2):275-282

[3]Garcia O, Cuca L. **2003**. *Revista Colombiana de Química*. 32, 23-28

.

BA-72

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL ACEITE ESENCIAL DE GUAVIDUCA, *Piper carpunya* Ruiz & Pav

CE Mena P[1*]

[1]*Escuela de Ciencias Químicas-Pontificia Universidad Católica del Ecuador *cemena@puce.edu.ec*

En los últimos años se ha evidenciado un extraordinario auge de la química de los productos naturales en el ámbito mundial. El Ecuador por ser un país multicultural y poseer una elevada biodiversidad, se convierte en una fuente de inmensa riqueza, reflejada en el saber ancestral relacionado al mundo vegetal. El género *Piper*, perteneciente a la familia Piperaceae, ha sido objeto de estudios fitoquímicos y biológicos, motivados por sus numerosas aplicaciones etnobotánicas. Los aceites esenciales, obtenidos de diferentes plantas pertenecientes a este género, inhiben el crecimiento de un amplio grupo de microorganismos que causan infecciones importantes al hombre, las plantas y los animales siendo particularmente útiles como antivirales, antimicóticos y antibacterianos. En este contexto se investigó la composición química y actividad antimicrobiana del aceite esencial de hojas de Guaviduca, *Piper carpunya* Ruiz & Pav., ampliamente utilizada en la medicina popular. El aceite esencial se extrajo mediante hidrodestilación con trampa Clevenger modificada cuyo rendimiento fue del 1,21 %. Se determinaron las características físico- químicas y correspondieron con las que se reportan para esta especie. El análisis químico y la identificación se realizaron por cromatografía de gases acoplada a un espectrómetro de masas (CG-EM). Finalmente se evaluó la actividad antimicrobiana del aceite esencial frente a cuatro bacterias y una levadura, mostrando que posee actividad inhibitoria contra las cepas Gram positivas *Staphylococcus aureus* y la levadura *Candida albicans* , mientras que sobre los organismos Gram negativos *Escherichia coli, Salmonella spp y Pseudomona aeruginosa* la sensibilidad fue nula.

Palabras clave: Aceites esenciales, antimicrobiano, guaviduca, hidrodestilación.

BA-73

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE FENOLES TOTALES DE LOS FRUTOS DE *Solanum betaceum* y *Solanum quitoense*

JP Castro G[1], A Cedeño F[1], MK Mallarino[1], LA Franco O[1]*, RD Salas[1], D De arco R, GE Matiz M

[1]*GrupoEvaluación Biológica de Sustancias Promisorias. Universidad de Cartagena. Cartagena/Bolívar–Colombia.** jcastrog@unicartagena.edu.co

Las especies reactivas de oxigeno (ROS) son compuestos que se derivan del metabolismo como consecuencia de la reducción parcial del oxígeno. Estos son necesarios para la producción de energía, la síntesis de compuestos biológicamente esenciales, la transducción de señales y la fagocitosis, un proceso crítico para el sistema inmunológico. Sin embargo, la producción exacerbada de este tipo de compuestos es central en la progresión de muchas enfermedades como la osteoartritis, artritis reumatoide, gota, asma, enfermedad inflamatoria intestinal, diabetes, cáncer, enfermedades cardiovasculares y desordenes neurodegenerativos; debido a que su fuerte capacidad oxidante ocasiona daño a las proteínas, lípidos y el ADN. El desarrollo de sustancias que eviten la sobreproducción de ROS se ha convertido en el blanco de investigaciones que buscan tratar enfermedades asociadas al estrés oxidativo. Las frutas poseen diversas sustancias bioactivas entre las cuales se encuentran compuestos fenólicos, flavonoides, carotenoides, entre otros, algunos de los cuales presentan una potente actividad antioxidante. La relación que existe entre el mayor consumo de frutas y un menor riesgo de desarrollar enfermedades, ha sido constatada por numerosas investigaciones científicas. En este sentido, el objetivo de este trabajo es evaluar el efecto antioxidante de los frutos de *Solanum betaceum* "tomate de árbol" y *Solanum quitoense* "lulo". A la pulpa de la fruta se le realizó un análisis fisicoquímico que consistió en la medida de °Brix, pH y acidez titulable. Para la obtención de los extractos la pulpa de fruta fue liofilizada y posteriormente el material vegetal fue extraído por maceración con etanol 96% hasta agotamiento. Los extractos obtenidos fueron caracterizados a partir de un screening preliminar fitoquímico. La actividad antioxidante se determinó aplicando los métodos espectrofotométricos de captación de los radicales libres DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo), ABTS (sal diamónica del ácido 2,2'azinobis-(3-etilbenzotiazolin 6-sulfónico) y el contenido de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. Los resultados obtenidos para el screening fitoquímico revelan la presencia de glicósidos cardiacos, saponinas, triterpenos y esteroides; en ambos extractos. En cuanto a su efecto antioxidante, se encontró que para el ensayo de DPPH tanto el extracto de tomate de árbol como el de lulo mostraron una importante actividad captadora de radicales libres con valores de 1,033 ± 0,015y 0,646 ± 0,008 µmoles de trolox/g de pulpa de fruta respectivamente. Este mismo comportamiento se evidenció en el ensayo de ABTS donde presentaron valores de 1,431 ± 0,006 y 0,984 ± 0,005 µmoles de trolox/g de pulpa de fruta. En relación al contenido de fenoles totales, este fue muy similar en ambos extractos, con valores de 0,429 ± 0,009 y 0,409 ± 0,003 mg de ácido gálico/g de pulpa de fruta; para el tomate de árbol y el lulo respectivamente. En este sentido, este estudio proporciona evidencia de que el tomate de árbol y el lulo constituyen una fuente promisoria de metabolitos con actividad antioxidante.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y BACTERICIDA DE LOS CURCUMINOIDES DE *Curcuma longa*

BA-74

A Angulo O[1*], G Santafé P, D Torres V

[1]*Departamento de Química-Universidad de Córdoba* [*] aaangulo@correo.unicordoba.edu.co

La *Curcuma longa* se ha utilizado desde la antigüedad como condimento, colorante y estimulante aromático, y se le han atribuido propiedades antifúngicas, antibacterianas[1], antiparasitarias[2], antivirales[3], antioxidantes, antiinflamatorias[4] y anticancerígenas[5]. En este trabajo se planteó como objetivo la evaluación de la actividad antioxidante y antibacteriana de los curcuminoides presentes en los rizomas de cúrcuma,cultivada en el Municipio de Montería. La extracción de los curcuminoides se realizó en un equipo Soxhlet y el aislamiento y purificación, se llevó a cabo utilizando técnicas cromatográficas. La identificación estructural se hizo por RMN-1D y 2D. El contenido de curcuminoides aislados corresponden al 5,2% del peso del rizoma seco, de los cuales, los componentes principales hallados fueron: curcumina **1**, demetoxicurcumina **2** y bisdemetoxicurcumina **3**, con el compuesto **1** el mayoritario; el contenido de **3** supera el 13%. La evaluación de la actividad antioxidante, llevada a cabo por la metodología del radical $DPPH^{\cdot}$, fue significativa para **1** (4,56 ppm) y se observó una disminución en la actividad debida a la pérdida del grupo metoxilo en **2** (8,13 ppm); la actividad de **3** fue marcadamente menor (75,6 ppm). En la evaluación antioxidante por el método del radical catiónico $ABTS^{+\cdot}$, se encontró que los tres compuestos aislados tienen IC_{50} similares, con valores de alrededor de 1,3 ppm. De estos ensayos se concluye que los curcuminoides son buenos atrapadores de radicales libres, con **1** como el compuesto de mayor actividad. La actividad antibacteriana de los tres compuestos se evaluó por el método de microdilución, sobre cepas de *S. aureus* (ATCC 25923), *E. faecalis* (ATCC 29212), *S. aureus* (ATCC 43300), *K. pneumoniae* (ATCC 700603) y *P. aeruginosa* (ATCC 27853), a concentraciones de 10, 25, 50, 100, 250 y 500 ppm; se encontró que a 10 ppm todos los compuestos inhibían las cepas bacterianas, en porcentajes desde 6,2 hasta 23,8%. El compuesto **1** mostró una actividad significativa contra *S. aureus,* en especial contra la cepa ATCC 43300y contra la cepa de *E. faecalis* ATCC 29212,con inhibición de crecimiento del 39,6% para *S. aureus* a 500 ppm y 45,6% a 250ppm para *E. faecalis*. Las cepas menos sensibles a estos compuestos fueron *P. aeruginosa y K. pneumoniae*. Los compuestos **2** y **3** no presentaron actividad significativa frente a ninguna de las cepas evaluadas.

Palabras clave: Curcuminoides, *Curcuma longa*, antioxidante, antibacteriano.

[1]Rawat S & Rawat A. **2015**. *Advances in Applied Science Research*. *6*,185-190.

[2]Singh *et al.***2011**. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.3*, 236-237.

[3]Kim *et al.***2009**. *Journal of Ethnopharmacology*. *124*, 189-196.

[4]Ramadan *et al.***2011**. *Inflammation*. *34*, 291-301.

[5]Annapurna *et al.***2011**. *Journal of Pharmacy Research*. *4*,1274-1276.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE ESPECIES DEL GÉNERO *Kalanchoe* (Crassulaceae)

BA-75

A Angulo O[1*], G Cuadrado D[1], O Contreras M[2]

[1]*Departamento de Química-Universidad de Córdoba* [*]*aaangulo@correo.unicordoba.edu.co*
[2]*Departamento de Biología-Universidad de Córdoba*

La exploración de nuevos compuestos de origen natural que puedan presentar actividad antibacteriana representa una alternativa para el tratamiento de enfermedades infecciosas, debido a la gran variedad de principios activos que las plantas pueden sintetizar y que en su gran mayoría no se conocen sus implicaciones[1]. En este trabajo se planteó evaluar la actividad antibacteriana del extracto etanólico de las especies vegetales *Kalanchoe gastonis, K. daigremontiana, K. blossfeldiana* y *K. pinnata* empleando el método de microdilución a las concentraciones de 1.25, 2.5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 500 y 1000 ppm, frente a las bacterias *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, *S. aureus* ATCC 43300, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *E. faecalis* ATCC 51299, *Escherichia coli* ATCC 25922 y dos aislamientos clínicos *P. aeruginosa* y *K. pneumoniae*. Las hojas de cada especiefueron recolectadas de un cultivo predispuesto en el municipio de Cereté en el Departamento de Córdoba. Luego de secar y moler las partes aéreas se extrajeron a temperatura ambiente, con etanol del 96% durante 12 días, con recambio de disolvente cada tres días. Los extractos secos fueron redisueltos en DMSO al 10% y preparados a las concentraciones del ensayo, mientras que la concentración bacteriana para los ensayos fue de $1{,}5x10^8$ UFC/mL[2,3]. Como control positivo se sembraron pozos con antibióticos comerciales (ciprofloxacina y cloranfenicol) con el inoculo bacteriano y como control negativo pozos con la suspensión bacteriana en DMSO al 10%, sin el extracto vegetal a evaluar. Las microplacas fueron selladas e incubadas a 37°C durante 24 horas. Se evaluó el crecimiento bacteriano midiendo los valores de absorbancia a una densidad óptica de 630 nm en un lector de Elisa (ChroMate® 4300), para determinar la viabilidad celular se adicionaron 20 µL de bromuro de 3-(4,5-dimetil-2-tiazolil)-2,5-difeniltetrazolium (MTT). Los resultados evidenciaron una reducción en el crecimiento bacteriano a medida que las concentraciones del extracto empleado fueron aumentando, principalmente a 500 y 1000 ppm.

Palabras clave:*Kalanchoe*, actividad antibacteriana, microdilución.

[1]Álvarez E y Lawrence A. **2005**. *Cenic*. 36, 1-5.

[2]Borroto *et al.***2011**. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. 16, 34-42.

[3]Valgas *et al.***2007**. *Brazilian Journal of Microbiology*. 38, 369-380.

BA-76

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTI-ARTRÍTICA DEL EXTRACTO HEXÁNICO ENRIQUECIDO EN AFININA PROVENIENTE DE LAS RAÍCES DE *Heliopsis longipes* (A. Gray) S.F. Blake

C Escobedo M[1*], LS Guzmán G[2], MM Hernández[2], J Cassani[3], A Trujillo[2], RG Enríquez[4]

[1] *Departamento de Farmacia, DCNE. Universidad de Guanajuato, Campus Guanajuato-México* [*] *karolesma@hotmail.com*
[2] *Catedrática CONACyT. Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM. México*
[3] *Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México*
[4] *Instituto de Química, UNAM. México*

Heliopsis longipes (A. Gray) S.F. Blake es una hierba perenne endémica mexicana de la región conformada por porciones de la Sierra de Álvarez y la Sierra Gorda, donde coinciden parte de los Estados de San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro. Los nombres comunes de esta planta son "chilcuague", "pelitre", "raíz de oro", y "raíz Azteca"[1]. En la medicina tradicional, la "raíz de chilcuague" se emplea para el tratamiento de enfermedades de las vías respiratorias, como anestésico para calmar dolores de muelas y musculares, en el tratamiento de lesiones bucales, y como desparasitante[2]. Además de estar reportado un efecto antiinflamatorio importante sobre la formación de edema en oreja de ratón inducido por ácido araquidónico y acetatomiristato de forbol[3].El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la actividad anti-artrítica del extracto hexánico enriquecido en afinina (spilantol, alcamida mayoritaria), obtenido a partir de las raíces de *H. longipes* (A. Gray) S.F. Blake, sobre un modelo múrido inducido mediante adyuvante de Freund, y realizando las mediciones del edema con un pletismómetro. Se evaluó la administración vía oral del extracto en dosis de 2,0, 6,6 y 20,0 mg/ kg y se registró la actividad inhibitoria significativa en la formación del edema tanto en la fase aguda y crónica con dosis de 2,0 y 20,0 mg/kg, respectivamente, observándose en la segunda mayor eficacia antiinflamatoria y anti-artrítica que el fármaco de referencia fenilbutazona (80 mg/kg). Además, el extracto evitó la formación de las lesiones secundarias asociadas a este modelo farmacológico.

Palabras clave: *Heliopsis longipes*, Afinina, raíces, anti-artrítico, pletismómetro.

[1]Cilia-López *et al.***2008**. *Boletin de la Sociedad Botánica de México*. 83, 81-87

[2]Cilia-López. **2007**. Tesis de doctorado. 1-104.

[3]Hernández *et al.***2009**. *Journal of Ethnopharmacology*. 124, 649-652.

BA-77

DETERMINACIÓN DE LA ACCIÓN ANTIBACTERIANA DEL ANTÍGENO DEL ÁCIDO HÚMICO EN COLONIAS *in vitro* DE *Helicobacter pylori*

JA Jiménez M[1], KL Martínez M[1*], R Pérez C[1], VM Pabón R[1], LC Sánchez L[2]

[1]*Proyecto curricular Licenciatura en química, Universidad Distrital Francisco José de Caldas,*
[2]*Programa de bacteriología y laboratorio clínico, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá D.C. – Colombia, * klmartinezm@correo.udistrital.edu.co*

El creciente fenómeno de resistencia bacteriana es declarado como problema de Salud Pública por la OMS (Organización Mundial de la Salud) y desde ese momento surge la necesidad por la creación de nuevas estrategias para la prevención y el control de infecciones; una de las estrategias más importantes es el estudio de productos naturales como posibles agentes antibacterianos. Este estudio pretende determinar la acción antibacteriana del antígeno del ácido húmico en colonias de *Helicobacter pylori* mediante pruebas *in vitro*[1, 2, 3].La metodología se divide en tres etapas, la primera es la obtención y caracterización del carbón de bajo rango; para la posterior extracción de ácidos húmicos y caracterización de los mismos, la segunda es la inoculación de los ácidos húmicos en animales de experimentación (conejos) por vía intravenosa para realizar sangrados en intervalos de 8 horas durante un periodo total de 48 horas, el producto obtenido se somete a un proceso de extracción y purificación de los antígenos de ácidos húmicos, la tercera etapa es la bacteriológica donde se obtiene una muestra significativa de colonias y se cultivan en medio BD Helicobacter Agar, Modified (agar BD para *Helicobacter*, modificado) teniendo la certeza de la viabilidad del cultivo se procede a la aplicación de los antígenos según el método Kirby-Bauer (método de difusión en agar) y la evaluación de la acción de estos en las cepas de *H. pylori* por medio de los halos de inhibición. Como resultados parciales se obtiene que es necesario la modificación del método de extracción de los ácidos húmicos para optimizar la pureza y el rendimiento de los mismos, adicionalmente se encontró que la muestra de carbón se clasifica como una turba y que la extracción presenta un rendimiento del 22% y que presentan buena solubilidad en bicarbonato de sodio a bajas concentraciones lo que facilita el proceso de inoculación.

Palabras clave: Ácidos húmicos, antibacteriano, *Helicobacter pylori*, animales de experimentación, inoculación.

[1]A.L, Leal, *et al*.**2006.** "Canales Endémicos y Marcadores de Resistencia Bacteriana, en instituciones de Tercer Nivel de Bogotá, Colombia." Revista salud público, sup 8 (1).http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v8s1/v8s1a06.pdf: 59-70.

[2]Jimenéz A, Sarmiento T, Vanegas J, Vargas D. **2009.** "Ácidos Húmicos: sustrato natural empleado como tratamiento alternativo en la inhibición de la bacteria *Helicobacter pylori*, aporte desde la docencia para una mejora en la calidad de vida." 4° Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. Bogotá,

BA-78

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIAL DE SUSTANCIAS HÚMICAS EXTRAÍDAS DE CARBÓN Y PLANTEAMIENTO DE LOS POSIBLES MECANISMOS DE ACCIÓN SOBRE BACTERIAS PATÓGENAS

JA Jiménez M[1], LC Sánchez L[2], SL Pinzón C[1], SO Bárcenas M[1]

[1]*Proyecto curricular Licenciatura en química, Universidad Distrital Francisco José de Caldas,*[2]*Programa de bacteriología y laboratorio clínico, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá D.C, Colombia* *sobarcenasm@correo.udistrital.edu.co

Las sustancias húmicas extraídas de carbones de bajo rango como la turba, son objeto de estudio debido a sus propiedades bioquímicas y posibles aplicaciones en la medicina ya que permite visualizar nuevas alternativas para el tratamiento convencional de ciertas patologías, utilizando sustancias derivadas de fuentes naturales. El interés de esta investigación está centrado en encontrar un nuevo camino para combatir o controlar algunas enfermedades causadas por bacterias reportadas frecuentemente en Colombia[1, 2, 3].El procedimiento inicia con la obtención y caracterización del carbón; una vez completa esta etapa se realiza el proceso de extracción de ácidos húmicos. Finalizada esta fase se seleccionan las bacterias de estudio *(Escherichia coli, Enterobacter cloacae, Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumanii, Staphylococcus aureus, Enterococcus faecium, Streptococcus agalactiae y Streptococcus pyogenes*). Con el objetivo de verificar la concentración mínima inhibitoria (CMI) se procede a utilizar el método de Kirby-Bauer (método de difusión en agar) empleando sensidiscos impregnados con diferentes concentraciones de las sustancias húmicas; a manera de control, análogamente se utilizan sensidiscos con el antibiótico específico para el tratamiento de cada bacteria. Se incuban los medios y se establece el rango de efectividad por medio de los halos de inhibición.Se realizaron ensayos por triplicado para cada una de las bacterias, utilizando sustancias húmicas en 31 concentraciones distintas que van desde 0.019 mg/mL hasta 144.696 mg/mL. Las bacterias que presentaron susceptibilidad fueron *A. baumanii* presentó una CMI de 0.981 mg/mL, *S. agalactiae* presentó CMI de 1.131 mg/mL, *E. coli* presentó CMI de 4.524 mg/mL, *E. cloaca*e presentó CMI de 2.262, *S. pyogenes* presentó CMI de 4.524 mg/mL y *E. Faecium* presentó CMI de 2.262 mg/mL.

Palabras clave: Ácidos húmicos, Antibacteriano, Kirby-Bauer , C.M.I, Bactericida

[1]Leal A, *et al.***2014.** Boletín informativo, infecciones micóticas en nuestros hospitales. Boletín GREBO, Número 7, Bogotá, ISSN 2027 - 0860.

[2]Ansorg R, Rochus W. **1978** [citado el 14 Jun 2014]. Studies on the antimicrobialeffect of natural and syntheticchumicacids (author's transl).*NCBI* [Internet]. Disponible en: *http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%5BStudies+on+the+antimicrobial+effect+of+natural+and+synthetic+humic+acids*

[3]Sarmiento T, Vanegas J, Vargas D. **2009.** Ácidos húmicos: sustrato natural empleado como tratamiento alternativo en la inhibición de la bacteria *Helicobacter pylori*, aporte desde la docencia para una mejora en la calidad de la vida. Tesis [Licenciatura en química]. Bogotá D.C: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de ciencias y educación.

BA-79

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y ALGUICIDA DE COMPUESTOS DE ORIGEN NATURAL

M Viera[1,2], SE Rastelli[1,3], G Blustein[1,4], M Santos A[5*], S Gómez de Saravia[1,3]

[1]*Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), La Plata, Argentina*
[2]*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina*
[3]*Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Argentina*
[4]*Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Argentina*
[5]*Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Santa Marta, Colombia*
[*]*marisa.rviera@gmail.com, msantosacevedo@gmail.com*

Las pinturas usadas en fachadas suelen sufrir biodeterioro por microorganismos. Las plantas sintetizan metabolitos secundarios que podrían constituir una alternativa sustentable a los biocidas tradicionalmente empleados para combatirlos. El objetivo del trabajo fue evaluar la actividad antibacteriana y alguicida de guayacol, eugenol, timol y anisol para su posterior incorporación en pinturas de exterior. Se evaluó la sensibilidad de *Kocuria rhizophyla*, *Bacillus cereus*, *Staphilococcus* sp., *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp. mediante difusión en agar y concentración mínima inhibitoria (CMI). La difusión se realizó en placas de Petri con agar MH inoculadas con una carga microbiana $\approx 10^8$ UFC.mL^{-1}, en cada placa se colocaron discos de 6mm de diámetro con 8µL del compuesto en una concentración 4M (≈15 µmoles.cm^{-2}). Para la CMI se utilizaron placas de 48 pocillos, se colocaron 1000µL de caldo MH con una carga microbiana de $\approx 10^8$ UFC.mL^{-1} y se evaluaron concentraciones entre 0,001 y 10mM de los compuestos. La actividad alguicida fue ensayada sobre un cultivo mixto de microalgas (Xenococcaceae spp., *Croococcus* aff. *varius*, *Aphanocapsa* sp., *Aphanothece* sp., *Rhabdogloea* sp., *Pseudocapsa* aff. *dubia*, *Leptolyngbya* aff. *compacta*, *Chlorococcum* sp., *Klebsormidium* aff. *fluitans*) mediante la técnica de micro-atmósfera, utilizando 1,25; 2,50; 5,0; 10,0 y 100µmoles.cm^{-2} de los compuestos. Diversos trabajos citan el efecto biocida del timol sobre diversos organismos[1]. En concordancia con estos estudios, el timol presentó actividad positiva en todas las concentraciones y sobre todas las cepas bacterianas ensayadas; a través de la CMI se observó inhibición de crecimiento de *K. rizophyla* y *Pseudomonas* sp. en una concentración de 1mM y ejerció una inhibición total del crecimiento en todas la concentraciones evaluadas sobre las algas. El eugenol es un compuesto de amplio espectro antimicrobiano[2]; nuestros resultados muestran una actividad moderada a positiva frente a las cepas bacterianas y mediante la CMI una inhibición del crecimiento de *K. rizophyla* y *E. coli* en 10mM. Asimismo, este compuesto puede producir cambios en la forma, tamaño y color de las algas[3,4]. Si bien nuestros resultados indican una disminución del crecimiento algal en la concentración de 10µmoles.cm^{-2} e inhibición a 100µmoles.cm^{-2}, no se registraron cambios en la morfología de las algas. El guayacol presentó una actividad moderada a positiva frente a las diferentes cepas bacterianas e inhibió el crecimiento de las algas en una concentración de 10 µmoles.cm^{-2}. El anisol no registró efecto biocida. El timol, eugenol y guayacol son compuestos promisorios a incorporarse en pinturas de exterior como agentes antimicrobianos y alguicidas.

Palabras clave: Bacterias, Microalgas, Pinturas, Compuestos de origen natural

[1] Kordali *et al.***2008**.*Bioresource Technology99*, 87-88.

[2] Nanasombat, S. y Lohasupthawee, P. **2005**. *KMITL Science and Technology Journal 5*, 527-538.

[3] Rana *et al.***2011**.*Brazilian Journal of Microbiology 42*, 1269-1277.

[4] Borrego *et al.***2012**. *ISRN Microbiololy 2012*, 1-7.

BA-80

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE EXTRACTOS, FRACCIONES, COMPUESTOS TRANSFORMADOS Y SINTÉTICOS Y SU CORRELACIÓN CON LA HERRAMIENTA PASS DE ESPECIES DEL GÉNERO *Nectandra*

VE Macías V[1,*], LE Cuca S[1], M Crosby[2]

[1]*Laboratorio de Productos Naturales Vegetales, Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.Universidad del Magdalena.*
[2] *Laboratorio de Microbiología, Departamento de Farmacia-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.*[*] *vemaciasv@unal.edu.co; victormacias@unimagdalena.edu.co*

Previamente de las especies de *N. turbacensis; N. membranaceae y N. reticulata;* fueron obtenidos las muestra a ensayar (10 extractos, 16 fracciones, 19 compuestos aislados y mezclas; y 13 compuestos transformados y sintéticos); de algunos de estos tipos de compuestos se han reportado la actividad antimicrobial y fungistáticas[1]. Para la realización de los ensayos biológicos de actividad antimicrobiana se empleo el método de difusión en agar, de acuerdo a los procedimientos estándar reportados por Tadeg[2] y los microorganismos utilizados fueron: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25973), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 13883), *Pseudomona aeruginosa* (ATCC 2097), y la levadura *Candida albicans* (ATCC 10231). De las 58 muestras ensayadas, 26 mostraron algún grado de actividad frente a *Staphylococcus aureus, Escherichia coli* y *Candida albicans*;mientras que para *Klebsiella pneumoniae* y*Pseudomonas aeruginosa* no se observó sensibilidad a ninguna de las muestras en las condiciones de ensayo. En general no presentaron resultados actividad antimicrobiana contra de las muestras ensayadas (metabolitos aislados, transformados y sintéticos) frente a las bacterias *Gram*-negativas (en especial *K. pneumoniae* y*P. aeruginosa*). Cabe destacar que se realizó un análisis de predicción de la actividad biológica basada en la estructura de los compuestos aislados, transformados y sintetizados por medio de la herramienta PASS; y los resultados de este análisis mostraron una probabilidad muy baja en la actividad antifúngica y antibacterial (Pa=<4) (coherente con los resultados experimentales), sin embargo, al realizarse la predicción con el programa PASS de otros posibles ensayos dieron valores mayores a 0,9 (Pa=>0,9)[3].

Palabras clave: *N. turbacensis, N. membranaceae, N. reticulata,* actividad antimicrobiana.

[1]MacRae WD y Towers G. **1984**. *Phytochemistry. 23* (6), 1207-1220.

[2]Tadeg *et al.***2005**. *Journal of Ethnopharmacology . 100* (1), 168-175.

[3]Lagunin *et al.***2000**. *Bioinformatics. 16* (8), 747-748; Stepanchikova *et al.* 2003. *Current Medicinal Chemistry, 10* (3), 225-233.

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LICORES DE HONGOS *Lentinula edodes, Pleurotus ostreatus* Y *Agaricus bisporus*

BA-81

N Naranjo J[1], I Rosas M[2], N Almaraz A[1], J Herrera C[1], JN Uribe S[1], A Colmenero R[2]

[1]*Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional.nnestor@hotmail.com*
[2]*Secretaria de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional, becario-COFAA. imelros@hotmail.com*

Los hongos son considerados alimentos funcionales ya que contienen sustancias fitoquímicas (metabolitos secundarios) las cuales les confieren propiedades medicinales a los consumidores. Los hongos comestibles medicinales son una buena fuente de antioxidantes a través de sus extractos acuosos, alcohólicos o hidroalcohólicos. Por ello se elaboraron licores de tres especies de hongo *Lentinula edodes, Pleurotus ostreatus y Agaricus bisporus* y se procedió a evaluarla capacidad antioxidante de los tres licores de hongos comestibles, mediante el método de DPPH. Se molieron 100 g del hongo (*L. edodes*, *P. ostreatus* y *A. bisporus* respectivamente); enseguida se adicionó l L de alcohol etílico al 96% para cada especie de hongo, se dejaron reposar por una semana en oscuridad. Posteriormente, se filtraron mediante papel filtro del número 10, para eliminar impurezas y residuos gruesos. Se tomaron muestrasrepresentativas de 100 mL de cada licor para determinar la actividad antioxidante mediante el método de DPPH según la técnica propuesta por Brand-Williams (1995) modificada. Se tomó un volumen base de 100µl y se obtuvo que los porcentajes de capacidadantioxidante fueron de 45% para *L. edodes*, 25% *P. ostreatus* y 22% *Agaricus bisporus* de acuerdo al análisis del porcentaje deRSA (Radical the scavening activity). Los resultados obtenidos de dicha comparación indican que el licor con base en *Lentinula edodes* posee el mayor porcentaje de actividad antioxidante en relación a los otros dos licores, pero se puede concluir que el alcohol solubiliza compuestos con actividad antioxidante en mayor o menor grado y que depende de los metabolitos secundarios presentes en cada especie de los hongos estudiados. En suma se verificó que al elaborar estos licores se preservan las cualidades nutracéuticas de los hongos, lo que puede darle un valor agregado al producto y ofrecer otra opción a los micofagos y quienes no lo son.

Palabras clave: antioxidante, hongos, licor.

Fu, H.-Y. *et al*.**2002**. Journal of Food Lipids 9: 35-43.

Guzmán Gastón **1997**.Instituto de Ecología de Xalapa, México.

BA-82

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE SEIS ACEITES ESENCIALES PROVENIENTES DE ESPECIES MEDICINALES DE LOS ANDES ECUATORIANOS.

PF Noriega[1], C Larenas [1], E Osorio[1], K Pozo[1], P Guerrero[1], P Guerra[1],A Lueckhoff [2], E Diaz[2]

[1]*Centro de Investigación y Valoración de la Biodiversidad, Universidad Politécnica Salesiana, Quito-Ecuador.*
[2]*Symrise AG.Mühlenfeldstraße 1 37603 Holzminden, Germany*.

En la región andina del Ecuador es posible encontrar varias especies medicinales aromáticas, las mismas son empleadas para tratar diversas dolencias y enfermedades. La presente investigación evaluó el potencial antioxidante de seis aceites esenciales provenientes de las siguientes especies: *Minthostachys mollis, Aristeguietia glutinosa, Ambrosia arborescens, Myrcianthes rhopaloides, Lantana camara* y *Baccharis latifolia*, todas ellas especies nativas.

Mediante los métodos espectrofotométricos del DPPH y el ABTS, se evaluó la capacidad captadora de los radicales libres, los mejores resultados se dieron en los aceites de *Minthostachys mollis* IC_{50} DPPH 2.80 mg/ml e IC_{50} ABTS 0.205 mg/ml, y en *Aristeguietia glutinosa* IC_{50} DPPH 12.972 mg/ml e IC_{50} ABTS 0.321 mg/ml, los resultados se compararon con un patrón de referencia natural en este caso el aceite esencial de *Thymus vulgaris* IC_{50} DPPH 0.474 mg/ml y IC_{50} ABTS 0.272 mg/ml.

La evaluación de la actividad antioxidante se determinó por el método del blanqueo de β-caroteno, se resalta la actividad de *Minthostachys mollis* IC_{50} 0.119 mg/ml, *Aristeguietia glutinosa* IC_{50} 0.062 mg/ml y *Baccharis latifolia* 0.064 mg/ml como los más activos comparándolos con el aceite de *Thymus vulgaris* IC_{50} 0.020 mg/ml.

La actividad bioautográfica reveló cuales fueron las moléculas activas antioxidantes en los aceites, para *Minthostachys mollis* fueron timol acetato (7.73 %) y carvacrol acetato (24.52 %), para *Aristeguietia glutinosa* fue el γ-muuroleno (2.68%), y para *Baccharis latifolia* las moléculas cis-cariofileno (2.99 %), aristolecheno (0.11 %) y cis- cadin-4-en-7-ol (4.11 %).

Del presente estudio se tiene como conclusión que al menos 3 de los 6 aceites esenciales evaluados presentan una interesante actividad antioxidante, la misma que podría ser aprovechada en diversas aplicaciones industriales en productos farmacéuticos, cosméticos y alimenticios.

Palabras clave: aceites esenciales, DPPH, ABTS, blanqueo del β-caroteno, bioautografía.

BA-83

EVALUACIÓN *in vitro*DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL MARCO (*Ambrosia arborescens* Mill.) Y MATICO (*Aristeguietia glutinosa* Lam.) SOBRE HONGOS PATÓGENOS CAUSANTES DE LA DERMATOMICOSIS

TA Mosquera T[1], CE Hidalgo[1], EA Osorio M[1], SE Ayala V[1], TA Vasquez V[1]

[1]*Universidad Politécnica Salesiana, Centro de Investigación y Valoración de la Biodiversidad (CIVABI), Quito Ecuador, tmosquera@ups.edu.ec*

La presente investigación, proporciona el fundamento técnico que permite que plantas utilizadas en el campo de la etnomedicina, sean utilizadas en el desarrollo de productos naturales, en concentraciones que permitan una efectiva acción antimicótica.

El uso etnobotánico de especies como Marco (*Ambrosia arborescens*) y Matico (*Aristeguietia glutinosa*) en afecciones de la piel, permite considerarlos como agentes inhibidores de hongos patógenos, y la comprobación de esta actividad *in vitro* permite determinar las concentraciones más efectivas, y de esta manera estandarizar el uso de estas especies como activos naturales en la formulación de productos para el tratamiento de la dermatomicosis.

La investigación plantea la evaluación de la actividad antifúngica del extracto de *Ambrosia arborescens*. (Marco) y aceite esencial de *Aristeguietia glutinosa* (Matico) sobre dermatófitos. Se trabajó con siete concentraciones (100 a 700 ppm) de extracto de *Ambrosia arborescens* y diez concentraciones (0,5 a 5%) de Aceite esencial (AE) de *Aristeguietia glutinosa* sobre *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum*, *Microsporum canis* y *Candida albicans*, utilizando la metodología de Kirby-Bauer, método modificado por difusión en pozo de agar.

La evaluación de la actividad antifúngica del extracto de *A. arborescens* demostró inhibición en los dermatófitos de estudio, en cada una de las concentraciones planteadas (100 a 700 ppm), la discriminación de datos del test de Tukey, posterior al Anova de una vía, demostró que las concentraciones más efectivas fueron a 700 ppm para *T. mentagrophytes*, *T. rubrum*, y de 600 ppm para *M. canis* y *C. albicans.*

La evaluación de la actividad antifúngica del AE de *Aristeguietia glutinosa* demostró inhibición en los dermatófitos de estudio, en cada una de las concentraciones planteadas (0,5 a 5%), la discriminación de datos del test de Tukey, posterior al Anova de una vía, demostró que las concentraciones más efectivas fueron a 5% para *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum*, de 4,5 y 5% para *Microsporum canis* y de 2% para *Candida albicans*.

Se concluye que las dos especies tienen actividad antifúngica en diferentes concentraciones y sobre patógenos específicos

Palabras clave:*Ambrosia Arborescens*, *Aristeguietia glutinosa*, aceite esencial, extracto, antifúngico, dermatomicosis.

BIOLOGICAL SCREENING OF *Moringa oleifera* FOR CYTOTOCIXITY AND ANTITUMOR ACTIVITIES

BA-84

EP Rodríguez R[1*], CA Ospina M[2]

[1]*Chemistry Department- University of Puerto Rico at Cayey*[*elys.rodriguez@upr.edu](mailto:elys.rodriguez@upr.edu)
[2] *Faculty at the University of Puerto Rico at Cayey* * claudia.ospina1@upr.edu

Moringa oleifera, also known as the miracle tree, has a vast reputation regarding folk medicine. This plant is distributed globally in tropical and subtropical areas[1]. It is known to relieve symptoms of arthritis, cancer, cardiovascular problems, asthma and many others. Furthermore, *Moringa* is especially promising as a food source in the tropics because the tree is in full leaf at the end of the dry season when other foods are typically scarce. In 2013, a study conducted in Ougadou, proved *Moringa oleifera* leave powder can be used as a dietary supplement and can contribute against malnutrition in children and adults[2]. Also, according to studies made between 1997 and 2014 isothiocyanites, obtained from the ethanolic *Moringa oleifera* leaves extract, found to induce apoptosis in ovarian cancer cells *in vitro*[1]. But, most of these extracts obtained with ethanol left most of the nonpolar compoundsbehind. In the present study, the leaves and cortex were chemically scrutinized in the search of biologically active compounds of all sorts of polarity. The plant material was extracted in chloroform/methanol (1:1 v/v) and subjected to liquid-liquid extraction with solvents of different polarities such as hexane, chloroform and ethyl acetate. The hexane extract was analyzed by Nuclear Magnetic Resonance (NMR) and the NMR data of the extract projected a variety of intense signals of vinylics, alpha-heteroatoms, aliphatic and allylic hydrogens. The hexane extract was chromatographed with a mixture of chloroform/methanol (1:1 v/v) to yield 15 fractions. Fraction 4 was purified by column chromatography with a mixture of hexane/ethyl acetate (8:2 v/v). This fraction produced seven subfractions from which one is being currently analyzed. We evaluated the leaves crude extract against prostate, breast and ovarian cancer cell lines, exhibiting IC_{50} values of 0.17 µg/mL, 0.25 µg/mL and 0.27 µg/mL respectively. Along with other findings, this data shows that *Moringa oleifera* leaves and cortex are a potent source of biologically active compounds capable of treating cancer; and is therefore necessary to isolate them.

Keywords: Organic Chemistry, *Moringa oleifera*, Cancer, Congreso 2016, Bogotá

[1]Anwar *et al.***2007**. Phytotheraphy Research 21, 17-25

[2]Zongo at al. **2013**. Food and Nutrition Sciences 4, 991-997

BT-02

ESTABILIZACIÓN OXIDATIVA DEL ACEITE DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* Linneo) CON LIOFILIZADOS DE MORTIÑO (*Vaccinium meridionale* SW)

TR Jaimes G[1], S Rosales D[1], D Vásquez G[1], AF Alzate A[1], K Zapata A[1], BA Rojano[2*]

[1]*Escuela de Química - Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín*
[2]*Escuela de Química - Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín* [*]*brojano@unal.edu.co*

Sacha inchi (*Plukenetia volubilis Linneo*) es una planta oleaginosa nativa del Perú, en Antioquia se cultiva en la zona occidental (Santa Fé de Antioquia); se compone de semillas de 33% de proteína y 54% de lípidos. En la fracción lipídica, el 48% corresponde a Omega 3, el 37% a Omega 6, y el 8% a Omega 9[1]. Entre los beneficios asociados al consumo de Omegas se destaca: la disminución de los niveles de triacilgliceridos y del riesgo a sufrir arritmias, disminución de la placa arterioesclerótica y regulación de la tensión arterial[2].Estas ventajas han hecho del aceite de Sacha inchi un producto reconocido por sus propiedades nutracéuticas. No obstante, es de poco uso en la agroindustria, sobre todo por su susceptibilidad al daño oxidativo[3]. La adición de antioxidantes a aceites se hace con el objetivo de retardar los procesos de rancidez oxidativa. Además, si los antioxidantes son de origen natural, refuerzan la actividad de los sistemas antioxidantes del consumidor. Este trabajo tuvo como objetivo: 1) determinar el contenido polifenólico (fenoles totales, flavonoides, taninos condensados y antocianinas) de liofilizados de mortiño (*Vaccinium meridionale SW*) mediante protocolos UV-Vis, 2) realizar suspensiones de mortiño apartir del fruto liofilizado y 3) evaluar el efecto de las suspensiones sobre la estabilidad oxidativa del aceite de Sacha inchi sometido a condiciones de oxidación aceleradas (12 horas, 60 °C y flujo de aire a 1700 mL min−1). El deterioro oxidativo del aceite, en presencia y ausencia de la suspensión, fue monitoreada midiendo la formación de compuestos polares (CP) de acuerdo al método de la IUPAC bajo la norma 2.507 de 1987; trienos conjugados (TC) siguiendo el método espectrofotométrico descrito por Zuta y col. y valor peróxido (VP) siguiendo el método colorimétrico descrito por Shanta y Decker, para el. Los resultados revelaron que el aditivo es eficaz en la estabilización del aceite de Sacha inchi, de manera que concentraciones de 2000 mg L^{-1} redujeron el contenido de compuestos polares, trienos conjugados y valor peróxido en un 92,3%, 71,4% y 47,8% respectivamente, con respecto al control (ausencia de antioxidante). Además se determinó que el contenido de fenoles, taninos condesados, flavonoides y antocianinas del liofilizado de mortiño fue 1158,18 mg ácido gálico/100g de liofilizado, 1108,85 mg Catequina/100g de liofilizado, 1297,54 mg Catequina/100g de liofilizado, y 463,44 mg Cianidin-3-glucósido/100g de liofilizado, respectivamente, demostrando que el fruto es una fuente excepcional de antioxidantes naturales que serían los responsables de prevenir la oxidación del aceite de Sacha Inchi.

Palabras clave: Antioxidantes, Mortiño, Sacha Inchi, Estabilización oxidativa.

[1]Follegatti-Romeroa *et al.***2009**. *J. Supercrit Fluid.49,* 323-329.

[2]Pulevasalud. **2008.**

[3]Guillen *et al.***2003**. *J. AOCS. 80,* 755-762.

BT-03

CAPACIDAD ATRAPADORA DE RADICALES LIBRES Y EFECTO DE SECADO POR ASPERSIÓNSOBRE METABOLITOS ANTIOXIDANTES EN *Passiflora mollissima* (Kunth) L. H. Bailey (CURUBA)

S Zapata G[1], TR Jaimes G[1], DM Morales S[1], K Zapata A[1], BA Rojano[2*]

[1]*Escuela de Química - Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín*
[2]*Escuela de Química - Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín* [*]*brojano@unal.edu.co*

Colombia es un país con un gran número de frutas con potencial agroindustrial y nutracéutico, sin embargo, no han sido explotadas debido al desconocimiento de sus propiedades. El alto contenido de agua de los frutos hace que sean perecederos[1], lo que justifica realizar procedimientos de secado para su conservación. A pesar de su elevado potencial antioxidante general, son pocos los reportes acerca de la capacidad atrapadora de radicales libres específicos de *Passiflora mollissima*[2] además, no existe ningún estudio que evalúe el efecto del secado sobre las propiedades antioxidantes del fruto, de modo que este trabajo tuvo como objetivos: 1) medir la capacidad para atrapar radicales libres específicos y determinar los polifenoles comprometidos con dicha capacidad y 2) evaluar el efecto del secado por aspersión sobre las propiedades antioxidantes del fruto. La capacidad atrapadora de hidroxilo, peroxilo, anión superóxido y el contenido de fenoles totales, flavonoides y taninos se determinó mediante técnicas espectrofotométricas. La presencia de ácidos fenólicos se cuantificó por HPLC. Para el secado se usó el método "spray dried" (Vasp= 22000 rpm, Te= 170°C y Ts= 90°C); las propiedades antioxidantes fueron evaluadas antes y después del secado mediante los métodos colorimétricos ABTS, DPPH, FRAP, ORAC y Fenoles totales. Los resultados revelaron que la capacidad atrapadora de peroxilo, hidroxilo y anión superóxido fue 108164,9 mmol Eq. Trolox, 23086,1 µmol Eq. DMSO y 107750,0 mg Eq. Catequina, respectivamente. El contenido de Flavonoides, Fenoles Totales y Taninos fue 1203,4 mg Eq. Catequina, 5012,8 mg Eq. Ácido Gálico, 8492,40 mg Eq. Catequina, respectivamente, todos son expresados por 100 g de pulpa seca. El contenido de ácido cumárico, caféico y ferúlico fue 4,0, 9,7 y 16,1 mg/100 g de pulpa seca, respectivamente; los resultados indican que *Passiflora mollissima* se ubica en el primer lugar en cuanto a contenido de compuestos polifenólicos y capacidad atrapadora de radicales libres, comparado con la mayoría de frutas habitualmente consumidas en Colombia. Las pruebas antioxidantes revelaron que tras el secado existe un alto porcentaje de conservación de la capacidad antioxidante total determinada mediante las técnicas DPPH, ABTS y ORAC, obteniéndose valores de 77.3, 84.2 y 82.1% respectivamente, sugiriendo que este método puede ser de utilidad en diversas matrices nutracéuticas.

Palabras clave: Antioxidantes, curuba, spray-dried, polifenóles.

[1]Botero *et al.***2007***Scientia Tech.* 33, 295-301.

[2] Gabas *et al.***2009** *Ciência e Tecnología de Alimentos.* 29, 911-918.

BT-04

EVALUACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DE DOS MICRORGANISMOS NOSOCOMIALES RESISTENTES FRENTE A *Annona purpurea*

AP Jimenez C[2], RL Marquez V[1], YC Tamara R[2]

[1]*Directora Grupo Investigación en Productos Naturales Universidad de Sucre*
[2] *Estudiantes de X semestre del programa de biología de la Universidad de Sucre** apjimenez19@yahoo.es

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) están entre las principales preocupaciones de este sector al ser causa importante de morbilidad, mortalidad y aumento en costos sociales y económicos[1]. Gran parte de tales infecciones son generadas por microorganismos resistentes[3], lo que ha constituido un verdadero problema de salud pública[2].Dado que las plantas son consideradas recursos naturales útiles como fitoterapéuticos para tratar diversas enfermedades entre las que se encuentran algunas de tipo bacteriano[4], el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la posible actividad antibacteriana de extractos de *Annona purpurea* frente a microorganismos nosocomiales resistentes a antibióticos de amplio uso. Inicialmente se determinó cualitativamente la composición química de *A. purpurea*, mediante Screening fitoquímico el cual indicó que la corteza de tallo de esta especie posee variedad de metabolitos secundarios entre los que se encuentran: compuestos fenólicos, taninos, terpenos, cumarinas y alcaloides, importantes para este estudio dado que son los agentes característicos de la familia Annonaceae con efecto inhibitoriobacteriano[5]; complementando este método se realizaron pruebas histoquímicas en tejidos frescos realizados a mano alzada, identificando la presencia de: almidón, cristales de oxalato, lignina y se confirmo la presencia de alcaloides.

Se evaluó el efecto de seis antibacterianos utilizados a nivel hospitalario frente a *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*; por medio de sensidiscos los cuales se colocaron en contacto directo con las bacterias. Los resultados obtenidos indican que el microorganismo nosocomial *S. aureus* es resistente a uno de los antibióticos evaluados y sensible a dos de ellos, mientras que frente a los otros tres mostró efecto bacteriostático; por otro lado, la bacteria *P. aeruginosa* fue sensible a todos los antibacterianos evaluados. En la siguiente fase de este proyecto se llevarán a cabo los ensayos biológicos utilizando como antimicrobianos extractos de *A. purpurea* y se realizaran las respectivas comparaciones entre los resultados obtenidos con cada tipo de tratamiento.

Palabras clave: Microorganismos nosocomiales, resistencia bacteriana, *Annona purpurea*, alcaloides.

[1] WORLD HEALTH ORGANIZATION. **2001**. Infections and infectious diseases A manual for nurses and midwives in the WHO European Region.

[2]Malagón, G; Álvarez, G. **2010**. Infecciones Hospitalarias. 3ra edición. 672 p.

[3]Murray, P; Rosenthal K; Pfaller, M. **2007**.Microbiología Médica. 5ta edición. 935 p

[4]Rangel, D; García I; Velasco, J; Buitrago, D; Velazco, E. **2001**.

BT-05

ANÁLISIS DE METABOLITOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, DURANTE EL PROCESO DE FERMENTACIÓN, DE TRES VARIEDADES DE *Theobroma cacao* PROVENIENTE DE ARAUCA-COLOMBIA

DJ Avella E[1*], G Tafurt G[2]

[1]*Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.* [*] *djavellae@unal.edu.co*
[2]*Grupo de Investigación en Ciencias de la Orinoquia-Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquía*

Hoy día, el Cacao (*Theobroma cacao*) ha tomado gran importancia para Colombia, siendo Arauca el segundo departamento con mayor producción del país[1].El objetivo de este trabajo fue contribuir con la caracterización del cacao proveniente del Departamento de Arauca (Arauquita, Tame y Saravena), mediante la evaluación de los metabolitos (ácidos grasos, teobromina, fracción volátil, polifenoles), y la actividad antioxidante, durante el proceso de fermentación de semillas de cacao[2,3,4]. Las semillas se sometieron a fermentación durante seis días, a una temperatura promedio de 38 ºC; luego, se realizó el secado en horno a 50 ºC. Las grasas fueron extraídas con éter de petróleo mediante extracción Soxhlet. El análisis GC-FID de los ácidos grasos se realizó como derivados de metilésteres. La fracción volátil fue obtenida mediante DES, con diclorometano como disolvente y analizada mediante GC-MS. La teobromina fue cuantificada por HPLC-DAD. La actividad antioxidante se evaluó mediante el ensayo con el catión radical $ABTS^{+\cdot}$. Los polifenoles extraídos fueron analizados mediante el ensayo de Folin-Ciocalteau.Una vez terminada la fermentación se encontró, para las variedades de Arauquita, Saravena y Tame, respectivamente: (i) un aumento significativo en el contenido de ácido linolénico, correspondiente a 35,6%, 20,9%, y 28,7%. (ii) El contenido promedio de teobromina entre las muestras frescas y fermentadas, fue de 16,3 ± 2,8; 14,8 ± 2,1; y 13,6 ± 2,0. No se observó una variación significativa en el contenido de teobromina. (iii) Las muestras de cacao fresco presentaron actividad antioxidante de 1487 ± 147; 1689 ± 144 y 1381 ± 119 mmol trolox/kg extracto; para las tres variedades hubo una disminución de actividad antioxidante hacia el segundo día de fermentación, principalmente para las muestras de Arauquita y Saravena. (iv) El contenido promedio de polifenoles para las muestras frescas fue de 47,5 ± 2,6 mg de polifenoles/g de muestra (CV: 5,5%); sin embargo, después de la fermentación, las muestras de Arauquita y Saravena presentaron un aumento leve del contenido de polifenoles; lo contrario ocurrió para la muestra de Tame. Y (v) en las muestras frescas se detectó menor cantidad de compuestos volátiles, en relación con las fermentadas, en las que se observó notoriamente la formación de compuestos volátiles ácidos orgánicos, ésteres, alcoholes, aldehídos, cetonas (ácido octanoico y nonanoico, 2-heptanol, 2-nonanona, feniletilalcohol, bencenaceltaldehído, ésteres de ácidos grasos, entre otros), y otros componentes como pirroles y pirazinas, asociados a reacciones de Maillard.

Palabras clave: Fermentación, Cacao.

[1]Fedecacao. **2014.** www.fedecacao.com.co

[2]Carrillo *et al.***2013**. *Food Research International*. In Press.

[3]Perea *et al.***2013**. Catálogo UIS.

[4]Corpoica. **2005**. http://www.huila.gov.co

BT-06

EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL PLÁSMIDO RECOMBINANTE PDEST17+HEGF C100-1 PARA LA EXPRESIÓN DEL FACTOR DE CRECIMIENTO EPIDÉRMICO HUMANO EN *Escherichia coli* -BL21-AI

IP Torres G[1], OM Gómez G[1], AM Aristizábal O[1], JS Herrera N[1], YM Zapata L[1], AM García C*[1]

[1] *Laboratorio de Biología Celular y Molecular, Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB), Medellín, Colombia * agarcia@cib.org.co*

El factor de crecimiento epidérmico (hEGF) es un péptido que interviene en muchos procesos de regeneración epidérmica y epitelial, estimula la proliferación y diferenciación celular de queratinocitos y fibroblastos, los cuales son precursores de fibras de colágeno reticulares y elásticos que componen la piel, razón por la cual, el hEGF es un componente crucial en el buen estado de la misma y su regeneración. Estas características regenerativas y rejuvenecedoras hacen de este péptido un componente importante a evaluar en diferentes estudios investigativos y le confieren gran interés comercial ya que involucra aplicaciones en la industria cosmética y farmacéutica y la manera más factible y rentablemente de producirla es utilizando microorganismos genéticamente modificados[7]. El gen sintético de hEGF se produce mediante la tecnología del ADN recombinante, utilizando el vector de expresión pDEST17 en una cepa de *Escherichia coli* -BL21-AI- Clon 100-1 transformada genéticamente utilizando el Sistema Gateway® de Invitrogen™. Las características del vector y el inserto se confirmaron mediante análisis de restricción, PCR y secuenciación. La eficacia de la inducción hEGF con L- arabinosa fue confirmada por SDS-PAGE y; la cuantificación de la expresión fue hecha por Byuret y densitometría en geles de poliacrilamida. Sin bien se ha logrado clonar y producir con éxito hEGF recombinante en un sistema procariota, para escalar su producción a nivel industrial es necesario garantizar la estabilidad del plásmido en la bacteria que lo produce. El uso de plásmidos como vectores de clonación y expresión para la producción de proteínas recombinantes es esencial, sin embargo en la producción comercial con microorganismos recombinantes, uno de los problemas más importantes es la inestabilidad del plásmido, la tendencia de las células transformadas a perder sus propiedades de ingeniería debido a los cambios o pérdida de los plásmidos. La inestabilidad de los plásmidos puede resultar en una pérdida significativa de la expresión, lo que conlleva a grandes pérdidas económicas en la producción. Por lo anterior, con este proyecto de investigación tiene como objetivo principal la evaluación de la estabilidad del plásmido recombinante pDEST17+hEGF C100-1 a diferentes tiempos de conservación a -70°C para la expresión y producción del Factor de Crecimiento Epidérmico humano (hEGF) en *Escherichia coli* -BL21-AI[5]. Con el clon *E. coli* BL21-AI hEGF clon 100-1 se ha logrado expresar una proteína de aproximadamente 10 kD (hEGF-$_{\text{CIB- TQBL21-A1}}$) con una secuencia adicional de 6XHis-Tag, la proteína de fusión de hEGF se produce en cuerpos de inclusión y esta corresponde al 70% de la proteína total de la *E. coli* recombinante.

Palabras clave: Factor de Crecimiento Epidérmico humano, *Escherichia coli*, Plásmido recombinante, SDS-PAGE, westem blot.

Carpenter G y Cohen S. **1990.** *The Journal of Biological Chemistry*. 265 (14): 7709-12.

Hellmuth, K. **1994**. *Journal of Biotechnology*. 32(3), 289–298.

BT-07

DOMESTICACIÓN Y ENSAYOS PRELIMINARES PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO *in vitro* A PARTIR DE EXPLANTES FOLIARES, DE ZARZAMORA SILVESTRE (*Rubus spp*) DEL SURESTE DE JALISCO, MÉXICO

R Rivera S[1], R Rodríguez M[1], AS Serrano C[1], H Gómez A[1], PE Vanegas E[2], AA Del Villar M[2], MM Bonfill B[3], K Alarcón D[1], LB Ríos S[1*]

[1]*Tecnológico Nacional de México-Campus Tamazula*
[2] *Instituto Politécnico Nacional-Centro de Desarrollo de Productos Bióticos*
[3] *Universidad de Barcelona-Facultad de Farmacia* [*]*bettrs@gmail.com*

Rubus spp es una planta anual, que se le puede encontrar silvestre, en diversos estados de México entre los cuales se encuentra Jalisco, su importancia radica en que se ha reportado la alta capacidad antioxidante de esta planta[2]. El cultivo de tejidos vegetales es un conjunto de técnicas que permite el crecimiento de células, tejidos u órganos en condiciones *in vitro*; sin embargo, el establecimiento del cultivo se puede ver comprometido, si no se establece éste en condiciones asépticas[1] y en el caso de la zarzamora, si no se evita la oxidación de los explantes, ya que este proceso puede llevar a la destrucción de las células[2]. El objetivo de este trabajo fue domesticar materiales de *Rubus spp.* colectados en el sureste de Jalisco y establecer las condiciones preliminares para el cultivo *in vitro*. Para la domesticación de la zarzamorasilvestre *(Rubus spp*), se realizó la colecta de la planta dentro de la región sureste del estado de Jalisco y se adaptaron a las condiciones del campo experimental del ITS de Tamazula de Gordiano, Jalisco. Para establecer el cultivo *in vitro*, se realizaron ensayos para la desinfestación de hojas jóvenes, para lo cual, se les trató mediante dos procesos: el primero consistió en realizar lavados con etanol al 100 y 70% e hipoclorito de sodio al 2 y 1%[3]; en el segundo método únicamente se cambiaron las concentraciones de hipoclorito (2 y 3%). Para evitar la oxidación de los explantes foliares, éstos se sumergieron por 15 min en tres diferentes soluciones: ácido ascórbico, ácido cítrico o carbón activado a una concentración de 150 mg/L[4], posteriormente se sembraron en medio MS[5] sin reguladores de crecimiento. Después de 100 días de cultivo en el campo experimental, las plantas de zarzamora, llegaron a la etapa de fructificación, lo que indicó que las condiciones ambientales de la zona permitieron la adaptación y el desarrollo de la planta de manera normal. Al aplicar los métodos de desinfestación a las hojas se pudo observar que ambos métodos empleados fueron favorables, ya que no presentaron contaminación, a su vez, los explantes que presentaron una menor oxidación fueron aquellos tratados con ácido ascórbico, ya que en los primeros días de siembra no presentaron cambios de coloración, comparados con los explantes sometidos a los otros dos tratamientos.

Palabras clave: cultivo *in vitro*, *Rubus spp*, oxidación

[1]Pasqual *et al.***2014**. *Biotechnology and Plant Breeding*. 1ra ed. 157-178.

[2]Azofeita A **2009**.*Agronomía Mesoamericana*. 20, 153-175.

[3]Vanegas E. **2003**. *Tesis Doctoral*. CINVESTAV-Irapuato

[4]Ríos L. **2009**. *Tesis de Maestría*. CEPROBI-IPN

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA PROTEÍNA RECOMBINANTE His-PfNMNAT MEDIANTE TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS

BT-08

LE Contreras R[1], MH Ramírez H[1]

[1]*Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica-LIBBIQ, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.111611* lecontrerasr@unal.edu.co, mhramirezh@unal.edu.co

El dinucleótido de adenina y nicotinamida (NAD) es una molécula polifuncional involucrada en procesos de transducción energética, señalización celular y defensa ante estrés oxidativo. Su biosíntesis se puede realizar mediante diferentes rutas, las cuales convergen en el paso catalizado por la enzima nicotinamida mononucleótido adenilil-transferasa (NMNAT)[1]. Con el objetivo de estudiar la estructura cuaternaria de la proteína recombinante NMNAT de *Plasmodium falciparum* (His-PfNMNAT), se acoplaron técnicas de cromatografía de afinidad y de exclusión molecular (SEC). Inicialmente, se expresó la proteína His-PfNMNAT desde el vector de expresión pET100-PfNMNAT en el sistema heterólogo *Escherichia coli* Codon Plus. Las células inducidas se lisaron mediante métodos enzimáticos y mecánicos (lisozima y ultrasonido) y la fracción soluble resultante se utilizó para purificar de manera parcial la proteína de interés mediante cromatografía de afinidad a níquel. Los eluidos enriquecidos con la proteína His-PfNMNAT, se emplearon para realizar SEC. El cromatograma correspondiente mostró dos picos principales, cuyas fracciones se analizaron mediante SDS-PAGE y ensayos de actividad enzimática, acoplados y directos[2]. Estos análisis permitieron verificar la presencia de la proteína His-PfNMNAT, catalíticamente activa, en uno de los picos. Una vez confirmada la actividad enzimática de la proteína His-PfNMNAT, se aprovechó la información de la SEC para calcular el peso molecular (MW) de la proteína e inferir su organización cuaternaria. Para esto, se construyó una curva de calibración (coeficiente de partición vs Log MW) empleando proteínas puras de peso molecular conocido. Al interpolar en dicha curva, los datos de la proteína His-PfNMNAT, se obtuvo un valor de 36,3 kDa, el cual se acerca al peso molecular teórico de la proteína monomérica (28 kDa). Con esta información se concluye que, la proteína His-PfNMNAT es eluída como un monómero activo desde la SEC, lo cual representa información novedosa, dado que todas las NMNATs estudiadas hasta el momento, se organizan en oligómeros (a excepción de la NMNAT de *E. coli* y probablemente la NMNAT2 de *Homo sapiens*).

Palabras clave: cromatografía de afinidad, cromatografía de exclusión molecular, NAD, estructura cuaternaria, NMNAT.

Nikiforov *et al.***2015**. *Crit. Rev. Biochem. Mol. Biol*. 50, 284-297.

Balducci *et al.***1995**. *Anal. Biochem*. 228, 64-68.

Lau *et al.***2009**. *Front. Biosci*. 14, 410-431.

[5]Murashige T y Skoog F.**1962**. *Physiologia Plantarum*. 15, 472-49.

BT-09

DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE LA PROTEÍNA RECOMBINANTE NICOTINAMIDA/NICOTINATO MONONUCLEÓTIDO ADENILIL TRANSFERASA (NMNAT) DE *Plasmodium falciparum*

CA Nieto C[1], MH Ramírez H[1]

[1]*Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica-LIBBIQ, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.111611* caanietocl@unal.edu.comhramirezh@unal.edu.co

Las proteínas recombinantes son herramientas de gran beneficio en la investigación bioquímica y en el sector biotecnológico. Sin embargo, un problema frecuente durante su producción es la formación de agregados insolubles de alta densidad conocidos como cuerpos de inclusión (IB), los cuales están constituidos esencialmente por la proteína recombinante mal plegada. Su formación se debe principalmente a la alta tasa de expresión de los vectores recombinantes usados, así como a parámetros propios de la estructura primaria de la proteína de interés, e.g. sitios hidrofóbicos, residuos de cisteína, etc. Con el fin de facilitar *a priori* la solubilidad y la purificación de proteínas recombinantes, se han diseñado vectores de expresión que fusionan a la proteína de interés distintos tipos de etiquetas. En nuestro grupo de investigación se ha estudiado la nicotinamida/nicotinato mononucleótido adenililtransferasa (NMNAT, EC 2.7.7.1/18) de parásitos protozoos patógenos (*L. braziliensis, P. falciparum, T. cruzi, G. duodenalis*). Esta proteína es central en la biosíntesis del dinucleótido de adenina y nicotinamida NAD^+, una molécula esencial en el metabolismo celular. Para el estudio de la NMNAT de estos parásitos, se ha recurrido a la expresión de su versión recombinante en sistemas heterólogos como *E. coli*, obteniéndose gran cantidad de proteína en forma de IB, lo cual afecta negativamente la eficiencia de su estudio. Con el fin de aumentar cantidad de proteína en la fracción soluble (es decir proteína funcional), se clonó la región codificante de la NMNAT de *Plasmodium falciparum* (*pfnmnat*) en el vector de expresión pMAL-C5X mediante técnicas de biología molecular. Este vector adiciona en el extremo amino terminal la proteína de unión a maltosa (MBP). Posteriormente, se indujo la expresión de la proteína recombinante en cepas de *E. coli* y se analizó la solubilidad en la fracción soluble mediante SDS-PAGE y western blot. La proteína fue purificada mediante cromatografía de afinidad a amilosa y la actividad enzimática se evaluó cuantificando los productos en cromatografía de fase reversa (RP-HPLC). La adición de la etiqueta MBP a la PfNMNAT incrementó la solubilidad de la proteína y permitió obtener una proteína funcional con una alta pureza.

Palabras clave:*Plasmodium falciparum*, biosíntesis del NAD, NMNAT, clonación, expresión, ADN recombinante.

BT-10

OBTENCIÓN DE POLISACÁRIDOS A PARTIR DE BACTERIAS LÁCTICAS AISLADAS DE JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR Y SU CARACTERIZACIÓN

A González T[1*], C Ramírez T[1]

[1]*Escuela de Ingeniería de Alimentos-Universidad del Valle.Cali-Colombia.*
[*]*alejandra.gonzalez@correounivalle.edu.co*

Los espesantes son de gran importancia en la industria alimentaria ya que aumentan la viscosidad de una mezcla dándole consistencia, sin afectar factores como su olor, sabor y color. Estos son generalmente polisacáridos o proteínas obtenidos de plantas o animales. Las gomas obtenidas de fuentes naturales como plantas o algas presentan la desventaja de que su producción y calidad depende de condiciones climáticas, contaminación ambiental, problemas en las cosechas y largos periodos de crecimiento; esto mismo las hace también más costosas. Las gomas de origen bacteriano presentan ventajas con respecto a estas, ya que su calidad y producción puede ser controlada. Las bacterias ácido lácticas (BAL), por ser microorganismos considerados GRAS (Generalmente reconocidos como seguros), han sido estudiadas ya que producen metabolitos con posible uso como espesantes alimentarios. Entre estos metabolitos se encuentran los exopolisacaridos (EPS) producidos como respuesta a la actividad metabólica de las BAL sobre los azúcares. Varios autores han encontrado aplicaciones de los EPS debido a sus propiedades reológicas y su origen natural, además de ser una fuente renovable. Esto hace necesario el estudio tanto de los microorganismos productores como de los EPS producidos por estos microorganismos, por lo que las investigaciones más recientes enfocan sus estudios en la optimización del crecimiento microbiano y del rendimiento de producción de EPS, la extracción de un EPS puro y su posterior caracterización tanto química como reológica, con el fin de proporcionar aplicaciones adecuadas.

El objetivo de este estudio es evaluar los exopolisacáridos de un microorganismo ácido láctico obtenido de la industria azucarera para uso como un aditivo alimentario. Inicialmente se aislaron BAL de jugo de caña de azúcar (4 muestreos) utilizando medio MRS con azul de anilina. Se seleccionó la cepa de estudio en base a pruebas preliminares de viscosidad en medio de cultivo a base de suero de leche (SL), azúcar (A) y leche de soya (LS); esta cepa se identificará bioquímicamente mediante pruebas API 50. Seguido a esto se seleccionó, mediante un diseño experimental de mezclas, un medio de cultivo con 65.1 g SL/L, 75.6 g LS/L y 69.3 g A/L y tiempo de fermentación de 4 días. A continuación se determina, mediante el estudio de la cinética de crecimiento, el tiempo de fermentación necesario para mayor producción de EPS. Se extraerá el EPS del medio de cultivo mediante métodos propuestos en la literatura[1] para su posterior caracterización.

Palabras clave: Exopolisacáridos, bacterias ácido lácticas, fermentación, espesantes.

[1]Ayala *et al.***2008**. *International Dairy Journal. 18(12)*, 1109-1118.

BT-11

FERMENTACIÓN TRADICIONAL *VERSUS* FERMETACIÓN CON *Saccharomyces cerevisiae* EN GRANOS DE COPOAZÚ(*Theobroma grandiflorum*), Y CUANTIFICACIÓN DE COMPUESTOS ANTIOXIDANTES.

LN Cuéllar A[1*], G Schinella[2], P Galeano G[1]

[1]*Grupo de Investigación Bioprospección de los Productos Naturales Amazónicos BPNA. Programa de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de la Amazonia Florencia, Caquetá-Colombia. *li.cuellar@udla.edu.co*
[2] *Cátedra de Farmacología Básica. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de La Plata. CIC Provincia de Buenos Aires, La Plata, Argentina.*

La fermentación es un proceso biotecnológico utilizado para aumentar la vida útil, y las cualidades nutricionales y organolépticas de los alimentos. Recientemente, este bioproceso se ha aplicado a la producción y extracción de compuestos bioactivos presentes en alimentos. Por ejemplo, la fermentación se ha aplicado para aumentar el contenido de compuestos fenólicos en legumbres, mejorando así su actividad antioxidante[1].Esta investigación se centró en evaluar la actividad antioxidante de granos de "copoazú" fermentados de forma tradicional, y comparar con granos fermentados mediante el uso de levadura *Saccharomyces cerevisiae.* Para ello, se dispuso a fermentar los granos de "copoazú" en canastas plásticas, bajo condiciones controladas de laboratorio. Al mismo tiempo, se realizó la fermentación con el microrganismo *S. cerevisiae* (ATCC 2601 KWIK STIK™). En ambos procesos se removió la masa fermentante cada 24 horas, y se tomó muestra en intervalos de dos días. Luego de cada muestreo, los granos fueron liofilizados y extraidos mediante cocción acuosa con agitación constante por 20 min. Posteriormente se cuantificó el contenido de catequina, epicatequina, quercetina, teobromina y cafeina mediante HPLC-UV[2], y se evaluó la actividad antioxidante mediante DPPHy voltametría cíclica[3].Los resultados mostraron un mayor potencial antioxidante en las muestras fermentadas tradicionalmente, al igual que un mayor contenido de polifenoles y metilxantinas. Probablemente la bioconversión realizada a los metabolitos secundarios presentes en los granos de copoazú como la catequina, se ve afectada por los cambios de pH del proceso, junto con la presencia de la levadura que funciona como catalizador biológico logrando que haya una pérdida acelerada de los compuestos electroactivos, así como una oxidación de los compuestos responsables de la bioactividad del grano. En conclusión, la fermentación es un proceso bioquímico que según de las condiciones en que se realice, incide en la producción de metabolitos secundarios, relacionados con la actividad antioxidante. Tal es el caso que se observó en los granos de "copoazú".

Palabras clave: antioxidante, copoazú, fenoles, fermentación

[1]Torino *et al.***2013**. *Food Chemistry. 136(2),* 1030–1037.

[2] Singleton V y Rossi J. **1965**. *Am J Enol Vitic.16*:144e58. .

[3] Shlomit *et al.***2000.***Free Radical Biology & Medicine*. *28*:6, 860-870.

BT-12

ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES FAVORABLES PARA LA ORGANOGÉNESIS Y CALLOGÉNESIS *in vitro* DE *Piper* cf. *cumanense* Kunth (Piperaceae)

LK Rodríguez S[1*], X Marquínez C[2], LE Cuca S[1], OJ Patiño L[1]

[1]*Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá*
[*]*lkrodriguezs@unal.edu.co*
[2]*Departamento de Biología –Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá*

Los metabolitos secundarios cumplen funciones ecológicas importantes en las plantas y muchos de ellos son útiles en la industria farmacéutica, agrícola, cosmética y/o nutracéutica. Una de las principales limitantes en la investigación de productos naturales, es la baja cantidad en la que se encuentran estos compuestos en los organismos estudiados, dificultando la realización de investigaciones que conlleven a generar aplicaciones a nivel agrícola, medicinal y/o industrial[1]. En este sentido, herramientas biotecnológicas como el cultivo *in vitro* de plantas proporcionan una alternativa renovable, sostenible y respetuosa con el medio ambiente para incrementar la producción de metabolitos secundarios bajo condiciones controladas[2,3]. En Colombia se han adelantado un gran número de investigaciones fitoquímicas en diversas especies presentes en el país, pero en muchas ocasiones la baja cantidad de metabolitos bioactivos obtenida ha limitado el desarrollo de investigaciones más avanzadas. Tal es el caso de *Piper cumanense* (Piperaceae), especie de la que se han aislado en baja cantidad sustancias con promisoria actividad fungicida y antiparasitaria, haciéndose importante implementar estrategias biotecnológicaspara obtener mayores cantidades de sustancias bioactivas[3]. Este estudio contribuye a las investigaciones en la familia Piperaceae, mediante el establecimiento de condiciones favorables de cultivo *in vitro* para la organogénesis y callogénesis de *P.* cf. *cumanense*. En la metodología utilizada se tomaron semillas maduras de plantas silvestres que fueron desinfectadas antes de ser sembradas en medio de cultivo (MS con 3% de sacarosa y 0,02 mg/L de AG3) para su germinación. Una vez obtenidas las plántulas, se tomaron láminas y pecíolos que fueron dispuestos en medio MS y sacarosa 3% con reguladores de crecimiento (BAP y 2,4-D). Los reguladores se adicionaron a los medios siguiendo un diseño factorial con cuatro concentraciones (0-1,5 mg/L) por triplicado[5]. Las mejores respuestas para caulogénesis se observaron usando pecíolos suplementado el medio con 0,25 mg/L de BAP. Para rizogénesis, la mayor respuesta se encontró al emplear láminas y medio MS con adición de 2,4-D (0,5 mg/L) y BAP (0,25 mg/L). La mayor producción de callos se obtuvo al usar pecíolos en medio MS con 2,4-D (1,0 mg/L) y BAP (0,5 mg/L). Los reguladores de crecimiento empleados indujeron respuestas sobre la organogénesis y callogénesis en los explantes de *P.* cf. *cumanense* empleados, lo cual puede servir de base para la aplicación de diferentes estrategias para el aumento de la producción de metabolitos en cultivos *in vitro* y para el desarrollo de estudios biosintéticos.

Palabras clave: *Piper cumanense*, cultivo *in vitro*, organogénesis, callogénesis, reguladores de crecimiento.

[1] Dyer L y Palmer A. **2004.***Kluwer Academic, Plenum Publishers*.
[2] Thorpe T. **2013.***Academic Press*. 1-22.
[3] Parra *et al.***2013.***Phytochemistry Letters*. 6, 590-592.
[4]Sánchez-Suárez *et al.***2010.***Revista Colombiana de Química Farmacéutica*. 39 (1), 21-29 p.
[5]Delgado-Paredes *et al.***2013.***Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*. 12 (3), 269-282.

VENTAJAS BIOTECNOLÓGICAS DE FUENTES DE CARBONO NO CONVENCIONALES EN PRODUCCIÓN DE BIOMASA FÚNGICA

BT-13

IJ Nieto R[1], C Chegwin A[1], AL Bravo E[2]

[1]*Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Grupo de investigación Química de Hongos Macromicetos Colombianos, ijnietor@unal.edu.co, cchegwina@unal.edu.co*
[2]*Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Grupo de investigación Química de Hongos Macromicetos Colombianos, Estudiante de Maestría en Ciencias-Química, albravoe@unal.edu.co*

La producción eficaz de alimentos funcionales, ocupa lugar prominente entre las necesidades mundiales y los macrohongos como los nutraceúticos ideales. La fermentación en estado líquido (FEL) es la herramienta biotecnológica que proporciona la obtención en forma rápida y eficiente de biomas, ya que permite un mejor control de las variables del proceso[1] de las cuales una de las de mayor relevancia es la fuente de carbono (FC) y cuya incidencia se ha estudiado exclusivamente para las FC convencionales (glucosa, xilosa, sacarosa)[2]. Sin embargo, el uso de éstas como componentes del medio de cultivo puede resultar costoso, de manera que se ha generado la necesidad de hacer más rentable el proceso, y se ha direccionado el estudio hacia la determinación de la viabilidad del empleo de FC no convencionales (harinas de cereales y leguminosas) en búsqueda del incremento de los rendimientos de producción, para generar asi, un mayor porcentaje de conversión con el menor costo. Es así como, con base en resultados previos[3], se planteó la presente investigación con la finalidad de realizar un estudio comparativo entre la producción micelial de *Pleurotus eryngii*, con glucosa como FC frente al uso de 13 harinas de cereales, leguminosas y/o subproductos de su procesamiento para determinar su incidencia en tiempo y cantidad de producción.La cepa de *P. eryngii* fue proporcionada por *Setas exóticas de Colombia SAS*. La FEL se realizó siguiendo la metodología estandarizada por el grupo[4] empleando como FC bienestarina, leche de soya, linaza y harinas de maíz amarillo pre-cocido, maíz amarillo burdo, plátano, avena, trigo, cebada, maíz blanco, soya, trigo integral, garbanzo, arroz, sagú, siete granos, centeno y salvado de trigo. La cuantificación de la biomasa se efectuó por el método tradicional[5]. Como resultado se determinó que la utilización de las FC no convencionales, con excepción de salvado de trigo, aumentaron considerablemente la producción de biomasa obteniéndose valores que van desde 7,68 g/L (harina de maíz amarillo) a 16,55 g/L (harina de avena), en comparación con la cantidad obtenida con el empleo de glucosa (1,74 g/L), y producción de títulos de biomasa entre 4,4 a 9,5 veces mayores que cuando se emplea la FC convencional, con la ventaja adicional de que el tiempo de fermentación se reduce en 4 días. Estos resultados, posiblemente extrapolables a otros macrohongos, ponen de manifiesto las ventajas que sobre las fuentes de carbono convencionales trae el empleo de las no convencionales por conversión a un proceso más eficiente y rentable.

Palabras clave: *Pleurotus eryngii*, biomasa, fermentación en estado líquido, fuentes de carbono

[1]Suárez C, Nieto R I. **2013**. *Rev Iberoam Micol*.30, 1.

[2]Smiderle FR *et al.*, **2012**. *Carbohydr. Polym.* 87, 368.

[3]Zapata P, Rojas D, Atehortúa L.**2012**. *International Journal of Medicinal Mushrooms*. 14, 197.

[4]Chegwin-Angarita C, Nieto-Ramirez I. **2014** *J. Chil. Chem. Soc*. 59, 2287.

BT-14

FERMENTACIÓN EN ESTADO LÍQUIDO DE *Pleurotus:* ESTUDIO DEL EFECTO DEL pH SOBRE SU COMPOSICIÓN MICELIAL

C Chegwin A[1], IJ Nieto R[1]

[1]*Departamento de Química, Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia, Grupo de Investigación Química de Hongos Macromicetos Colombianos, cchegwina@unal.edu.co, ijnietor@unal.edu.co*

Diferentes factores inciden en la eficiencia de un proceso fermentativo en términos tanto de producción de biomasa como de su composición. Dentro de estos factores se encuentra el pH inicial del cultivo, un importante regulador de la actividad enzimática durante una fermentación, que además afecta la estabilidad de la membrana, su función, la morfología y estructura celular, la solubilidad de las sales, el estado iónico del sustrato, la captación de nutrientes y los productos de la biosíntesis[1]. La mayoría de los trabajos relacionados con el efecto causado por la variación de este factor, se han enfocado en la optimización de las condiciones para la obtención de polisacáridos y de biomasa, dejando de lado el efecto causado sobre otros metabolitos de igual importancia como los triterpenoides y otros compuestos biosintetizados por los hongos, que han demostrado ser importantes contribuyentes al carácter funcional de los productos biotecnológicos obtenidos de *Pleurotus* mediante procesos fermentativos[2]. Con base en este fenómeno, se planteó la presente investigación cuyo objetivo está enfocado en el estudio del efecto del cambio del pH inicial sobre el potencial valor nutriceútico del micelio de tres especies de *Pleurotus* producidos por fermentaciones en estado líquido (FEL), empleando harina de cebada y salvado de trigo como fuentes de carbono (FC). Los hongos *Pleurotus ostreatus*, *P. djamor* y *P. pulmonarius* se cultivaron siguiendo la metodología previamente estandarizada[3], realizando las variaciones en el pH con soluciones de NaOH y HCl 0,1 M, según fuese el caso hasta obtener una unidad por encima (6,6) y una por debajo (4,6) del valor determinado como óptimo para la producción de *Pleurotus*[4]. Los micelios fueron extraídos y su composición determinada en términos generales por CG-EM y en el caso particular de los esteroles por métodos espectrofotométricos[3]. Los resultados mostraron que el impacto de los cambios del pH sobre la composición de los micelios es dependiente de la especie y de la FC empleada. No obstante, hay algunos comportamientos generales que permiten seleccionar las condiciones que lleven a potenciar el valor nutriceútico del producto biotecnológico obtenido por FEL. Tal es el caso del uso del salvado de trigo a un pH de 5,6 que permite, en todas las especies, la mayor producción de componentes triterpenoidales, en términos tanto de variaciones estructurales como de la cantidad de los mismos. Si bien, también hay un efecto en la producción de ésteres, ácidos grasos y de un grupo heterogéneo denominado "otros", es la presencia de los triterpenoides, la que contribuye en mayor grado, por la variedad de estructuras generadas y la cantidad presente, aumentando el valor nutriceútico potencial de los productos cultivados.

Palabras clave: Fermentación en estado líquido, *Pleurotus*, micelio, composición.

[1]Lai L-ST, *et al.***2002***J Chin Inst Chem Eng.* 33, 517.

[2]Chegwin A C, Nieto R I. **2013***Rev. Mex. Micol* , 37, 1.

[3]Chegwin-Angarita C, Nieto-Ramirez I. **2014***J. Chil. Chem. Soc.*, , 59, 2287.

[5]Zapata P, *et al.*, **2007**, *Revista EIA* Escuela de Ingeniería de Antioquia, 7, 137

[4]Sepúlveda Arango LJ. **2013**. Estudio de la actividad antifúngica de los extractos de tres especies de hongos del genero *Pleurotus* y de seis estatinas comerciales contra el hongo patógeno *Candida albicans*. Medellin - Colombia: Tesis Universidad de Antioquia.pp.

BT-15

TRANSFORMING PHYTOCHEMICAL WASTE FROM COLOMBIAN SUGARCANE MILLS INTO POLYMERS WITH ADDED-VALUE

LM Delgado,[1] GL Montoya,[2] G Rojas[1]*

[1]*Departamento de Ciencias Químicas – Universidad Icesi, Cali*
[2] *Departamento de Ciencias Farmacéuticas- Universidad Icesi, Cali.** grojas@icesi.edu.co

Sugarcane is the major source of jobs and wealth in the southwest of Colombia, producing more than two million tons of high quality sugar per year.[1]Although the business is prospering, investigating new products and materials arisen from the sugar industry is just natural. Our interdisciplinary work led to the discovery of new organic products (phytochemicals) such as aconitic acid along the industrial sugar extraction process, which is comparable with other sugarcane industries around the world, for example South Africa and Australia.[2]

Aconitic acid is a trifunctionalized phytochemical present in our local sugar mills in the range from 3 to 6 g/mL. Such molecule shows a high potential for the development of new plastic materials, currently in our local industry it is not exploited yet. Our presentation shows how to add value to aconitic acid by copolymerization with alcohols, which are commercially available or even byproducts from other local industries.

We employed different routes for the synthesis of polymeric materials from aconitic acid, yielding a variety of materials with tunable physical and chemical properties. Traditional wet chemistry, using solvents produced a set of tailor-made linear, branched and crosslinked polymers. Additionally, we will present a set of more environmental friendly materials obtained from "*green chemistry techniques*" that avoid the use of organic solvents and employ clean-power-sources.

It is important to highlight that our research provides an alternative to the transformation of a common phytochemical present in the local sugar mills, giving added-value to a non-exploited organic acid, which yields new materials with unique characteristics and properties with potential industrial applications unexplored in Colombia.

Keywords: Plastics, aconitic acid, added-value, sugarcane, sugar mills

[1]Montoya, G., Londoño, J., Cortes, P., Izquierdo, O., **2014.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*,8314-8318.

[2]Rein, P. **2007.***Cane Sugar Engineering*, Verlag, Berlin, 465pp.

BT-16

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE CUATRO FUENTES DE LUZ SOBRE LA CINÉTICA DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE ASTAXANTINA EN EL CULTIVO DE *Haematococcus pluvialis*

Y Montaño Y*, LE Díaz B**

[1] *Investigadora, Facultad de Ingeniería – Maestría en diseño y gestión de procesos - Universidad La Sabana** yuliethmy@gmail.commailto:yuliethmy@gmail.com
[2] *Coautor, Facultad de Ingeniería – Maestría en diseño y gestión de procesos - Universidad La Sabana *** luis.diaz@unisabana.edu.co

Haematococcus pluvialis es una microalga con unas características específicas que se desarrolla de acuerdo con las condiciones de medio de cultivo, luz, temperatura y pH, se ha convertido en las últimas décadas en una fuente muy importante para la investigación y producción de astaxantina, con una aplicación potencial en la industria de los alimentos, cosméticos, nutracéuticos y terapéuticos. Lo anterior, por cuanto esta microalga es una de las mejores productoras del carotenoide rojo (astaxantina), con una capacidad de acumular más del 3% en peso seco de pigmento[1]. Con el fin de aumentar la concentración celular y la acumulación de astaxantina, en la presente investigación se desarrollaron cuatro fases, en la primera y segunda, se seleccionaron y estudiaron los efectos de los medios de cultivos (RM y basal), fuentes de luz (fluorescente, led blanca, led azul y led roja), intensidad de luz (40 y 80 $\mu E*m^{-2}s^{-1}$) para el cultivo de *Haematococcus pluvialis*, encontrando que los más favorables fueron la luz fluorescente e intensidad lumínica de 80 $\mu E*m^{-2}s^{-1}$. Durante la tercera, se evaluaron dos fases sucesivas correspondientes a una fase inicial, donde se utilizó medio de cultivo RM y luz fluorescente, al cabo de un tiempo se cambió la luz por led azul y se aplicaron diferentes tratamientos con adiciones de Nitrato de Sodio (15mM), Cloruro de Sodio (15mM), Acetato de Sodio (15mM), así mismo se evaluó el efecto de la ausencia de nitratos en el medio de cultivo RM. Como resultado de las condiciones de estrés, se logró identificar que los cultivos a los cuales se les adicionó cloruro de sodio, aumentó la tasa de crecimiento en 7.47 x 10^5 cel./mL y la tasa de astaxantina fue de 2.49 □g/mL, mientras que el cambio de la fuente de luz sin adición de soluciones alcanzó una tasa celular de 3.43 x 10^5 cel./mL y una concentración de astaxantina de 2,62 □g/mL. Finalmente se compararon las metodologías para la extracción y cuantificación de astaxantina, identificando que varió el contenido de astaxantina entre las muestras saponificadas y sin saponificar en un promedio de 60 %, así como el tipo de ensayo espectrofotométrico y por HPLC.

Palabras clave: Microalgas, *Haematococcus pluvialis*, fuente de luz, intensidad, crecimiento celular, astaxantina, HPLC, espectrofotometría.

[1]Hagen et al., **2001**, J appl Phycol. 13: 79-87

[2]Göksan, et al., **2011**. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *11*, 377-383.

[3] Cheirsilp et al., **2012**. *Bioresource Technology*, *110*, 510 - 516.

[4]Giannelli et al., **2015**. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, *119* (3), 345 - 350.

BT-17

LIBERACIÓN *in vitro* DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Lippia origanoides*) MICROENCAPSULADO POR COACERVACIÓN COMPLEJA

KO Malagón A[1], OL Mayorga M[2], C Ariza N[2], R Peñalva[3], JM Irache[3], LF Villamizar R[2*]

[1]*Estudiante del Doctorado en Biociencias, Universidad de la Sabana, Chía-Colombia. karenmaal@unisabana.edu.co*
[2]*Investigador PhD., Centro de Investigación Tibaitatá, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA, Mosquera-Colombia. * lvillamizar@corpoica.org.co, lvillamizar@corpoica.org.co*
[3]*Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, Universidad de Navarra, Pamplona-España.*

Diversos estudios han demostrado que el aceite esencial de orégano nativo colombiano *Lippia origanoides* (AEO), disminuye la oxidación lipídica de huevos enriquecidos con omega-3, al ser incluido de forma libre en sistemas de alimentación de ponedoras[1]; esta capacidad antioxidante se ha relacionado a su composición de hasta un 60,8% de timol[2]. Una alternativa para potenciar el efecto biológico del AEO es su microencapsulación, con miras a la liberación controlada en su posible sitio de absorción, parte del segmento distal del tracto gastrointestinal (TGI) de las gallinas con pH entre 7-7.4[3]. El objetivo de este estudio fue determinar la liberación *in vitro* de micropartículas cargadas con AEO en un medio intestinal simulado. El AEO se microencapsuló por coacervación compleja entre dos parejas de polímeros, gelatina-pectina (G-P) y gelatina-goma arábiga (G-GA). La liberación *in vitro* se determinó utilizando el protocolo de la Farmacopea Americana USP XXI, mediante la incubación de la suspensión de micropartículas a 37°C bajo agitación, en medio intestinal simulado, pH 7.4 con pancreatina. Se tomaron muestras de sobrenadante a 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 24 horas, a las cuales se les cuantificó timol por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC), realizando la cinética por triplicado para cada tratamiento G-P y G-GA. La liberación del AEO fue expresado en términos de porcentaje de timol liberado en el tiempo. La cinética de liberación fue bifásica y se ajustó al modelo de Weibull para los dos sistemas poliméricos G-P y G-GA, con R^2= 0,99 y un error estándar (EE)= 2,68 y un R^2= 0,99 y EE=2,22, respectivamente. La fase inicial presentó una liberación rápida "efecto ráfaga", alcanzando liberar el 51,49% de timol en la primera hora con G-GA y el 46,06% con G-P; este efecto puede atribuirse a la cantidad de AEO atrapado cerca de la superficie de las microcápsulas y a la alta velocidad de disolución de la superficie de los dos coacervados[4]. La segunda fase de liberación fue gradual hasta las 9 horas, donde se alcanzó la liberación del 100% del AEO con G-P y hasta las 14 horas con G-GA, alcanzando el 99% de liberación del AEO, posiblemente por la difusión del aceite disperso en la matriz polimérica[4]. Este estudio confirmó la eficiencia de las microcápsulas desarrolladas para la liberación controlada del AEO bajo condiciones *in vitro* a pH básico, demostrando su potencial de uso en sistemas de alimentación de monogástricos.

Palabras clave: Aceite esencial de orégano, *Lippia origanoides*, microencapsulación, coacervación compleja, liberación controlada.

[1]Ortiz *et al.*, **2015**. *Journal of Animal. Science*. *Supplement* 3. 93:412
[2]Vasquez *et al.*, **2012**. *The Journal of the Argentine Chemical Society - XXIX Congreso Argentino de química* 99:1-2
[3]Michiels *et al.*, **2008**. *Journal of the Science of Food and Agri culture* 88: 2371 – 2381.
[4]Beirão-da-Costa., **2013**. *Food Hydrocolloids* 33, 199 – 206.

BT-18

OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LIPASAS DE SEMILLAS DE *Pachira speciosa* Triana & PlanchY EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD CATALÍTICA

IE Valenzuela J[1*], DL Mendoza M[2]

[1]*Departamento de Química - Universidad del Atlántico*
[2]*Grupo de Investigación en Productos Naturales y Bioquímica de Macromoléculas. Departamento de Química. Universidad Del Atlántico* ievj.18@gmail.com*

Las lipasas son biocatalizadores de gran aplicabilidad en biotecnología[1, 2], sin embargo su uso está limitado por la desnaturalización de la enzima en presencia de solventes orgánicos, rangos de temperatura y pH extremo[3]. Esta investigación se refiere a la separación y caracterización de una lipasa vegetal que tiene excelentes propiedades de resistencia al calor y gran estabilidad a una gama amplia de pH. La lipasa se aisló de semillas de *Pachira speciosa* Triana & Planch Aubl.1775, una árbol de la familia Malvaceae, cultivado en el Caribe Colombiano con propósitos ornamentales. Los frutos de *P. speciosa* se colectaronen el campus de la Universidad del Atlántico*;* las semillas fueron separadas, lavadas y homogenizadas en solución lisis (EDTA 0.001M, DTT 0.003M, $K_2O_5S_2$ 0.016M y Tris-HCl 0.05M pH 8), relación: 3g semillas/mL de solución. La concentración de proteínas fue determinada por microensayo de Bradford, el perfil de proteínas fue identificado mediante electroforesis en gel de poliacrilamida (SDS-PAGE). La actividad lipolítica fue investigada por método volumétrico, a temperaturas entre 20-70ºC y pH entre 4-8. La concentración de proteína obtenida fue 3763,1µg/mL; SDS-PAGE en presencia de 2-mercaptoetanol mostró una banda de 60 kDa. La mayor actividad lipolitíca del extracto de *P. speciosa* se obtuvo a 40°C y pH 8 (Actividad = 1.597±0.094 µmol AGL (ácidos grasos libres) min^{-1}. mg^{-1} de proteína total). Se espera que la lipasa de semillas de *P. speciosa* proporcionen sistemas catalíticos biológicos eficientes y estables que permiten optimizar diferentes procesos a través de reacciones más verdes.

Palabras Claves: Lipasas vegetales, *Pachira speciosa*, biocatalizador, actividad lipolítica.

[1] Anobom C, *et al.***2014**. *Biomed Res Int*.2014:684506.

[2] Chauhan M, *et al.***2013.** *Biomed Res Int*. 2013:374967

[3] Ben Bacha A, *et al.***2015.** *Indian J Biochem Biophys*. Apr; 52(2):179-88.

BT-19

SELECCIÓN DE MICROORGANISMOS PRODUCTORES DE AMILASAS Y CELULASAS, AISLADOS DE HUMEDALES DE BOGOTÁ.

EM Sánchez C R[1]*, SM Buitrago M*[2]

[1] *Servicio Nacional de Aprendizaje SENA- Centro de Gestión Industrial- Regional Distrito Capital* * etnamilena@misena.edu.co
[2] *Servicio Nacional de Aprendizaje SENA- Centro de Gestión Industrial- Regional Distrito Capital* * soniabuitrago@misena.edu.co

Las enzimas se han utilizado por décadas en la industria textil, de alimentos, bebidas y otras como la reciente industria del bioetanol[1], el uso de estas permite incluir en los procesos de producción materias primas no convencionales que traen beneficios económicos y reducción de los impactos ambientales. El aislamiento y evaluación de cepas microbianas nativas capaces de producir metabolitos como las enzimas así como la optimización de sus parámetros nutricionales y de operación son el punto de partida para el aprovechamiento de la biodiversidad microbiana en el desarrollo de nuevos productos y procesos a nivel industrial[2]. Razón por la cual esta investigación tuvo como objetivo aislar microorganismos productores de amilasas y celulasas que pudieran ser aplicadas en procesos industriales

A partir de muestras de suelo de cinco ecosistemas de humedales de Bogotá: Torca, Guaymaral, Córdoba, La conejera y La Florida se realizaron diluciones seriadas y siembra en superficie usando agar almidón AA al 1% (p/v) y agar CMC al 1% (p/v), se aislaron 25 microrganismos amilolíticos y 30 microorganismos celulolíticos a los cuales se les evaluó la actividad enzimática midiendo el diámetro del halo de hidrólisis de las colonias, se preseleccionaron así 21 cepas amilolíticas y 13 cepas amilolíticas que presentaron un halo de hidrólisis mayor a 5 mm de diámetro.

Las cepas preseleccionadas se evaluaron mediante la obtención de extractos enzimáticos a los cuales se les determinó su actividad utilizando la técnica de DNS, de acuerdo con los resultados de UA obtenidos se seleccionaron 4 cepas amilolíticas con 1020 a 1083 UA, identificadas con API ® como *Bacillus subtillis amiloliquefaciens* . Así mismo se seleccionaron 5 cepas celulolíticas con una actividad de 16.31 a 35.17 UA, de las cuales dos corresponden a *Bacillus subtillis amiloliquefaciens*, dos a *Stenotrophomonas maltophilia* y una cepa a *Pseudomonas luteola* , identificadas con el sistema API. Estas cepas fueron seleccionadas para realizar estudios que permitan la obtención de enzimas a nivel industrial.

Palaras clave: Amilolíticos**,** celulolíticos, actividad enzimática, unidad enzimática.

[1]Singhania, *et al.***2010**. *Enzyme and Microbial Technology*. *46,* 541-549.

[2]Castrillo, *et al.***2014**. *Ciencia y tecnología, 15-19*

BT-20

SEARCHING COMPOUNDS WITH BIOLOGICAL ACTIVITY BY BACTERIA FROM MARINE ENVIRONMENTS

D Martínez M[1], AC Pinzón E[1], M Laiton F[1], JD Cárdenas M[1], C Duque B[1], L Castellanos H[1], FA Ramos R[1*]

[1]*Departamento de Química-Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia.* dmartinezm@unal.edu.co

The study of marine microorganism as producers of bioactive chemical compounds for the human has been increased over the years, due in part to the viability in culture and metabolic production over macroorganisms; the biodiversity presented in its habitat makes it a study target for the metabolic production and the potential in biotechnology[1].

The aim of this research was to find bacteria from the phylum Firmicutes as a sustainable source for the production of compounds with antimicrobial activity and quorum sensing inhibitors (QSI). The methodologies applied include the test and selection of bacteria with biological activity, improvement of the culture conditions, extraction and fractionation to isolate the active compound and the use of spectroscopic techniques, and chemical dereplication methodologies for the structural elucidation steps. Searching for QSI compounds, from the DCM extract from a culture of *Jeotgalicoccus halophilus* (RKHC-28) the compounds 4-(methylthio)phenol, p-hydroxybedehyde, 3-indolaldehyde; (1H-indol-3-yl)oxoacetamide, and 2-methylpropanamide were isolated, showing inhibition at a concentration of 0.36 µM, 0.41 µM, 0.68 µM, 1.06 µM y 1.14 µM respectively; The extract of *Oceanobacillus profundus* (RKHC-62B) showed QSI activity in the methanol fraction identifying tyrosol and tyrosol acetate as responsible of QSI activity. The compounds with antimicrobial activity isolated from *Bacillus cereus* (RKHC-9) were methylic and propylic ester of *p-hydroxybonzoic* acid being active against *S. cerevisiae* and *S. aureus* strains with a MIC of 2 µg. These works have contributed to the study of marine natural products by microorganism in Colombia, implementing a methodology to stablish conditions to culture and isolate active metabolites.This work was partially financed by grants from Colciencias, Universidad Nacional de Colombia, and IFS (Grant F/5023-1 and Grant F/5023-2) of Colombia. The Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible granted permission to collect samples and perform this research (Contrato de acceso a recurso genético No 107).

Keywords: Antifungal Activity, Quorum sensing inhibitor, Marine Bacteria

[1]Bhatnagar, I. y Kim, S. **2010.** *Marine Drugs*, 8, 2673-2701

BT-21

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE ACEITES ESENCIALES COMERCIALES SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 UTILIZANDO ÉSTERES METÍLICOS COMO FUENTE DE CARBONO

K Vargas[1], E Gorrón[1], A Acosta[1], E Prieto[1], R Ruiz [1*]

[1]*Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de la Sabana. Chia-Cundinamarca* [*]*ruth.ruiz@unisabana.edu.co*

Algunos productos naturales, como los aceites esenciales cubren una amplia diversidad de estructural y han demostrado que presentan actividad antimicrobiana; debido a la toxicidad y solubilidad tienen una aplicación limitada para el consumo humano, sin embargo podrían ser útiles para el desarrollo de nuevos antimicrobianos enfocados a otras aplicaciones[1,2,3]. En este estudio se evaluó la actividad antimicrobiana de aceites esenciales comerciales provenientes de distintas fuentes, sobre el efecto del crecimiento de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 utilizando mezclas de ésteres metílicos como fuente de carbono. Esta cepa es de particular interés dada su capacidad de degradar este tipo de compuestos en diferentes contextos[4]. La fuente de los aceites esenciales comerciales ensayados fueron, tomillo, pino, romero y pronto alivio. Se ensayaron en placas de 96 pozos, empleando una relación de 1:10 de una mezcla de ésteres metílicos y medio mínimo de minerales M9, preparado como se describe en la literatura[5]. Los aceites fueron diluidos en la mezcla de ésteres metílicos en diez diluciones seriadas que cubrieron los rangos de 500 a 50 uL/mL mezcla de ésteres metílicos. La absorbancia de las placas fue leída cada hora para establecer curvas de crecimiento. Los aceites provenientes de tomillo y pino mostraron actividad antimicrobiana a 500 uL/mL, mientras que los demás no mostraron efecto significativo a esa concentración. El aceite de pino mostró actividad a 250ul/ml. Ningún aceite esencial mostró efectividad por debajo de 150 ul/ml. Estos resultados permiten abrir un camino para futuras aplicaciones comerciales en matrices que no sean para el consumo humano.

Palabras clave:ésteres metílicos, aceite esencial, actividad antimicrobiana.

[1]Abo-el Seoud *et al.***2005.***Archives of Phytopathology and Plant Protection;* 38(3): 175 – 184

[2]Copp, B. R. **2003.***Natural Product Reports*, 20(6), 535.

[3]Donaldson *et al.***2005**. *Pharmaceutical Biology*, 43(8), 687–695.

[4] Zivkovic LT *et al.***2009**. *J Basic Microbiol* 49:452-462.

[5]Davis, L *et al.***1986**. *Elsevier, New York, NY*

BT-22

COLECTA Y CARACTERIZACIÓN ENZIMÁTICA PRELIMINAR DEL FRUTO DE *Jacaratia mexicana* EN EL SUR-SURESTE DE JALISCO, MÉXICO

CF González [1], LB Ríos[1], RA Mojica[1], JS Barajas[2], R Briones[3], MI Cortes[3], K Alarcón[1*]

[1]*Instituto Tecnológico Nacional de México, Campus Tamazula, Jalisco, México.* Karina.alarcon.dominguez@gmail.com
[2]*Universidad de Guadalajara CUSUR, Jalisco, México.* [3]*Instituto Politécnico Nacional CEPROBI, Morelos, México*

Jacaratia mexicana syn. Pileus mexicanus es una especie endémica de México localizada en la selva baja caducifolia mexicana; del látex de los frutos de esta especie se ha identificado un complejo de cinco proteasas, entre ellas la de mayor proporción perteneciente al grupo "*papain like*" conocida como mexicaína la muestra tener una alta actividad proteolítica y puede competir favorablemente con enzimas actualmente utilizadas en procesos alimentarios. El objetivo de este trabajo fue colectar y caracterizar enzimáticamente las poblaciones de *J. mexicana* en la selva baja caducifolia del sur-sureste de Jalisco. La colecta de los frutos en estado inmaduro se realizó con previa identificación de las poblaciones en la franja de las selva baja caducifolia de la región, al momento de la colecta el área fue geolocalizada y se tomó una muestra de perfil de suelo para su posterior análisis de fertilidad; para la caracterización inicialmente se determinaron los parámetros de medidas (largo y diámetro), peso, color y rendimiento de látex de cada fruto, el látex obtenido fue sometido a liofilización. Las actividades proteolíticas fueron separadas por extracción bifásica acuosa, a cada una de las fases obtenidas; tras la separación se determinó la proteína soluble, actividad caseinolítica e identificación de componentes proteicos por SDS-PAGE. Se identificaron 8 poblaciones de *J. mexicana* de los cuales fueron tomaron los puntos de colecta conocidos como la Laja, Hornitos y Cerro Cruzado en el municipio del EL Grullo, La Piña, El Potrero y Santa Gertrudis en el municipio de Tonaya, San Buenaventura en el municipio de el Limón y el Platanar en el municipio de Tuxpan en Jalisco, todos ellos entre los 800 y 1200 msnm. El peso promedio por fruto fue de 486 g, los rendimientos de látex promedio por fruto fue del 13% (P/V), respecto a la actividad proteolítica el látex obtenido de los frutos colectados en el Limón el que presentó el mayor valor con 2320 UT. Según el análisis de perfil de proteínas por SDS-PAGE se mostró la presencia de un componente correspondiente a 24 kDa que puede tratarse de la enzima mexicaína.

Palabras Clave: Mexicaína, *Jacaratia mexicana*, caracterización.

[1] Gavira *et al.***2007**. *Biological Crystallography*. 63: 555-563.

[2]Alarcón –Domínguez, K. **2010**. *Tesis de maestría. IPN.*

[3]Oliver-Salvador, C. **1999**. *Tesis Doctoral*. IPN.

BT-23

DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE UNA UNIDAD MÍNIMA FAMILIAR PARA LA PRODUCCIÓN DE ORELLANA

GA Jaramillo J[1*], GE Martínez A[1]

[1]*SENA, Centro de los Recursos Naturales La Salada*[*] *juglans1301@gmail.com*

La UNIDAD MÍNIMA FAMILIAR PARA LA PRODUCCIÓN DE HONGOS COMESTIBLES CON ÉNFASIS EN LA ORELLANA COMO SEGURIDAD ALIMENTARIA (UMFPO), se debe a la necesidad de aplicar técnicas artesanales que permitan desarrollar el proyecto en su finca con recursos accesibles y procesos y protocolos que no requieran de un laboratorio sofisticado. En este proyecto se contempla el montaje del módulo y la validación de éste, con la idea de poner a prueba todo el proceso de producción del hongo y lograr desarrollar y establecer la estandarización del cultivo. Para la validación del diseño y la construcción de la Unidad Mínima Familiar para la producción de Orellana se tuvo en cuenta los parámetros indispensables para la producción del hongo con miras a estandarizar la humedad y temperatura que permitan obtener una eficiencia biológica de la Orellana, acordes con la capacidad del tamaño de producción de la unidad.

Como objetivo general, se busca determinar la validación del "Diseño y Construcción de la Unidad Mínima Familiar para la producción de Orellana" a través del cálculo de la eficiencia biológica, costos de la construcción y así poder tener las bases para la estandarización de la producción de Orellanas en el módulo.

En la validación del módulo respecto a la eficiencia biológica se tienen resultados en variables como el tiempo de incubación, tiempo de la primera cosecha, promedio de producción, eficiencia biológica, tasa de productividad, producción total, además de un análisis de costos.

En suma, la eficiencia biológica promedio obtenida, permite concluir que el módulo es adecuado en su estructura y diseño y permite que en su interior se den los valores que se necesitan de las variables de humedad relativa y temperatura para que el proceso biológico de producir cuerpo fructífero se desarrolle en la unidad mínima familiar para la producción de Orellana.

La construcción del diseño elaborado y bajo el análisis realizado de los costos, y la eficiencia biológica obtenida, permite que la unidad mínima familiar para la producción de Orellana se desarrolle en comunidades con dificultades de obtención de alimentación y nutrición que les garantice un desarrollo de las actividades biológicas y la cotidianidad para mantener una calidad y nivel de vida con igualdad de oportunidades.

Palabras clave: Hongos comestibles, orellana, seguridad alimentaria, eficiencia biológica.

BT-24

CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS CON ACTIVIDAD TRIPANOCIDA DE UNA *Pseudomonas* sp. ASOCIADA A *Magnolia dealbata* Zucc.

DC Bautista T[1*], B Ruiz V[1], ML Macías R[2], BJ Espinoza G[1], S Sánchez E[1]

[1] *Maestría en Ciencias Bioquímicas. Instituto de Investigaciones Biomédicas. UNAM*[*]
dcbautistat@gmail.com
[2]*Instituto de Química. UNAM*

La tripanosomiasis americana o enfermedad de Chagas, es el resultado de la invasión y establecimiento exitoso de T*rypanosoma cruzi* en el ser humano. Para el tratamiento de la fase temprana de la enfermedad se han utilizado principalmente Benznidazol y Nifurtimox. Estos fármacos provocan efectos adversos durante el tratamiento y en la actualidad hay diversos reportes de resistencias[1]. Trabajos previos realizados en el grupo de investigación han permitido evidenciar el amplio perfil de actividad biológica que presentan los microorganismos aislados de *Magnolia dealbata* Zucc., entre las que se encuentran actividades antibióticas[2], antitumorales y tripanocidas. El objetivo del presente trabajo es aislar y caracterizar metabolitos secundarios con potencial tripanocida producidos por una *Pseudomonas* sp., aislada de *Magnolia dealbata* Zucc. *Pseudomonas* sp. se cultivó por 12 h en caldo nutritivo con 0.5% de glucosa a 29°C y 180 rpm y después de este tiempo, el sobrenadante se extrajo con diclorometano. *T. cruzi* se cultivó en medio LIT complementado con SFB al 10% y hemina 25 ppm. La actividad tripanocida se midió en la cepa de *T. cruzi*-Querétaro, utilizando el KIT WST 8 de Dojindo. De 12 L de sobrenadante se obtuvieron 0.5 g de extracto orgánico, el cual fue fraccionado en una columna de exclusión molecular (Sephadex LH-20), obteniendo así diez grupos de fracciones. Las fracciones dos a la siete concentraron la actividad tripanocida. Actualmente, se está trabajando en el aislamiento y purificaciones de los metabolitos secundarios responsables de la actividad biológica, empleando diversos procedimientos cromatográficos. Los compuestos activos se identificarán mediante técnicas espectroscópicas y espectrométricas convencionales. La cepa *Pseudomonas* sp. aislada de *Magnolia dealbata* Zucc. posee actividad tripanocida, en consecuencia los metabolitos secundarios presentes en las fracciones primarias activas constituyen candidatos para el desarrollo de fármacos contra la cepa Querétaro de *T. cruzi*.

Palabras clave: *Pseudomonas* sp., chagas, tripanocida.

[1]Wilkinson S *et al*. **2008**. *PNAS. 105*(13), 5022-5027.

[2]Espinosa-Gómez A *et al*.**2014**.*BioTecnología. 18*(2), 12-26.

CINÉTICA DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE LA MICROALGA *Scenedesmus* sp

EA-01

AM Miranda P[*1], F Hernández, T[1], C Jiménez V[2] J Lafont M[1], M Prieto G[2]

[1]*Departamento de Química-Universidad de Córdoba- Colombia* [*]*alejamp168@gmail.com*
[2]*Departamento de Ciencias Acuícolas -Universidad de Córdoba- Colombia*

La microalga *Scenedesmus* sp crece en aguas dulces ricas en nutrientes y resiste muy bien la contaminación, por lo que es común encontrarla en plantas de aguas residuales donde se desarrolla y provee oxígeno a las bacterias aerobias acelerando el primer proceso de la depuración[1], se puede encontrar en células individuales ó formando colonias, en agrupaciones de 2 a 32 células, aunque normalmente estas son de 4 a 8 células. Estudios realizados a *Scenedesmus* revelan que posee capacidad de utilizar nutrientes presentes en aguas residuales y alta tolerancia a concentraciones elevadas de CO_2, con un perfil lipídico rico en ácidos grasos insaturados (63,5%), constituyéndose así en una especie atractiva para la producción de biocombustibles[2]. Con el objeto de establecer la cinética de crecimiento celular y la obtención de biodiesel a partir de *Scenedesmus* sp; se realizaron cultivos de la microalga en estudioen volúmenes de 20 L utilizando un medio de cultivo F/2 Guillard[3], con aireación constante, temperatura de 20 °C, pH 7-8 y luz artificial 24 horas; posteriormente se realizó la extracción de lípidos por el método Soxhlet[4] utilizando éter de petróleo como solvente, luego se hizo la reacción de transesterificación en medio básico con una relación molar 1:6, obteniéndose así el biodiesel[5]. Se determinaron tres parámetros para establecer el crecimiento poblacional de la microalga y se encontró que la cinética presentó fase exponencial durante 8 días, velocidad de crecimiento con valor máximo de 0,440 d^{-1}, tiempo de duplicación de 1,574 d y rendimiento celular de 37799,479 cel/ml; lográndose concentración celular adecuada en poco tiempo. En la extracción por solvente se obtuvo un buen contenido lipídico y un alto rendimiento en la obtención del biodiesel (86%). Finalmente se propone a S*cenedesmus* spcomo una materia prima potencial para la producción de biodiesel, aportando con ella a la disminución de la crisis energética.

Palabras clave: *Scenedesmus* sp, Biodiesel, transesterificación, Soxhlet

[1]Li et al .**2011**. *Bioresource Technol 102*, 10861-10867.

[2]Jena *et al.***2012**.*World Enviroment 2*, 11-16.

[3]Ortiz *et al.***2012**. *Revista Orinoquia 16*, 11-20.

[4]Lafont et al .**2013**. *Información Tecnológica 24*, 59-68

[5]Marcano *et al.***2014**. *Información Tecnológica 29*, 65-74.

EA-02

GASIFICACIÓN HIDROTÉRMICA DE BIOMASA DE *Pennisetum (glaucum x purpureum)*PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO

SA Antolínez E[1*], O Hernández F[1], JJ Díaz V[1]

[1]*Laboratorio de Investigación de Combustibles y Energía - LICE-Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá[*] saantolineze@unal.edu.co*

El uso de biomasa como fuente de biocombustibles ha despertado gran interés en las últimas décadas. El pasto Maralfalfa, *Pennisetum (glaucum x purpureum)*, es un tipo de biomasa lignocelulósica con buen prospecto como materia prima para la generación de biocombustibles por su producción anual (250 ton/ha) y porque no afecta la seguridad alimentaria. Ésta se ha empleado en otros estudios para producción de combustibles líquidos, bioetanol y biocrudo, pero no se ha demostrado su potencial en la producción de gases combustibles como metano (CH_4) o gas de síntesis - monóxido de carbono (CO) e hidrógeno (H_2).

Este trabajo es un estudio comparativo cuyo objetivo es determinar las condiciones en las cuales se obtiene un producto con mayores proporciones de hidrogeno, a partir de la gasificación hidrotérmica del pasto *Pennisetum (glaucum x purpureum)*. La gasificación se realizó en una autoclave tipo batch para altas presiones, donde se controlaron las condiciones de reacción: catalizador, tamaño de partícula de la biomasa, temperatura de gasificación y relación agua: biomasa, con el fin de evaluar su influencia en la composición y rendimiento en la producción de los gases, los cuales fueron identificados mediante cromatografía. Se usó agua, cerca y en estado supercrítico, como agente gasificador permitiendo el aprovechamiento de sus propiedades de solvatación y difusividad para aumentar la transformación de la biomasa en gases. El gas producido tiene un contenido por encima del 60% de hidrógeno y una menor proporción de gases contaminantes. Se estudió la descomposición térmica del pasto en distintas atmósferas por medio de análisis termogravimétricos, evaluando la reactividad de los distintos componentes de la biomasa: hemicelulosa, celulosa, lignina, durante el proceso de gasificación. Se encontró que los termogramas presentan un comportamiento similar al reportado para otras biomasas observándose distintas zonas de descomposición: en primer lugar la pérdida de vapor de humedad hasta 105 °C, posteriormente la descomposición de la hemicelulosa y celulosa, las cuales suceden entre 200-300 °C y 250 – 350 °C respectivamente. La lignina se consume en un amplio rango entre 200 y 500 °C.

Con este estudio se corroboraron las características del pasto Maralfalfa como una biomasa adecuada para la producción de gases combustibles y se estableció una base para la gasificación hidrotérmica en condiciones supercríticas la cual solo ha sido utilizada para un limitado número de materias primas debido a las restricciones que existen en las características técnicas de los equipos necesarios para el estudio de reacciones con agua en condiciones supercríticas.

Palabras clave: Gasificación hidrotérmica, hidrógeno, Maralfalfa, análisis termogravimétrico.

EA-03

EXTRACCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ACEITE DEL COROZO *Bactris minor* Y SU POTENCIAL USO EN LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL

LV Polo R[1*], D Perdomo[2], M Corrales[2], M Fontalvo[1]

[1]*Departamento de Química-Universidad del Atlántico* *laurivanessa26@hotmail.com
[2]*Departamento de ingeniera agroindustrial- Universidad del Atlántico*

Actualmente existe preocupación mundial por preservar el medio ambiente, el cual ha sido deteriorado por diversas causas; una ha sido ocasionada por los grandes volúmenes de basura que provienen de diversas actividades, los cuales deben disponerse en lugares adecuados. Otra causa, son los gases de efecto invernadero producidos durante la quema de combustibles fósiles. Dado que esta fuente energética no es sostenible, se continúa con la búsqueda de materias primas renovables para obtener energía más limpia, como el biodiesel, el cual incluye para su producción, aceites vegetales, grasasanimales, etc[1]; pero la búsqueda de alternativas de material de partida en los residuos biodegradables poco se ha explorado. Estudios previos han demostrado que la almendra del corozo tiene un contenido de triglicéridos hasta del 40%[2], característica que la hace atractiva como potencial materia prima para la industria de los biocombustibles. Es de interés en esta investigación aprovechar los materiales de desecho provenientes de la industria del corozo para convertirlos en productos de alto valor agregado. La almendra del corozo *Bactris minor*, secada en forma natural, fue pulverizada mediante proceso de molienda. El producto pulverizado se utilizó para la extracción de aceite mediante método Soxhlet usando hexano como solvente. El porcentaje de rendimiento fue de 42,58 ± 0,61 % de aceite, relativamente mayor al reportado en la literatura. El aceite crudo se caracterizó parcialmente, presentando las siguientes propiedades físicas: color amarillo-blancuzco, humedad 0,33%, densidad 0,9150±0,0023 e índice de refracción: 1,458±0,00. El aceite crudo se sometió a un proceso de refinación parcial en dos etapas con el objetivo de eliminar los fosfolípidos hidratables y no hidratables, obteniéndose un aceite de color amarillo claro. Para el aceite refinado El índice de refracción de 1,457±0,00 y acidez de 1,055±0,032%. El perfil de ácidos grasos del aceite extraído de la almendra del corozo se realizó mediante GC-MS, produciendo resultados comparables con los encontrados en la literatura. Los resultados de los análisis realizados al aceite extraído de la almendra del corozo permiten concluir, que los residuos de la industria del corozo, son una materia prima no convencional adecuada para un potencial uso en la industria del biodiesel.

Palabras clave: *Bactris minor*, extracción, caracterización, biodiesel

[1]Fontalvo M., *et al.***2014.***Prospect*. 12(1), 90-98.

[2]Hernandez *et al.***2005.***Revista ingeniería UC*. 12, 68-75

VALUE ADDED PHYTOCHEMICALS FROM SUGARCANE INDUSTRY AS A BIO-REFINERY CONCEPT

EA-04

GL Montoya P[1*], G Rojas[2]

[1]*Departamento de Ciencias Farmacéuticas- Universidad Icesi, Cali.* * *glmontoya@icesi.edu.co*
[2]*Departamento de Ciencias Químicas – Universidad Icesi, Cali.*

Sugarcane industry as many other crops in Colombia tend to be intervened. Agricultural supplies, raw material and its foodstuffs, are affected by worldwide financial crisis which have to be confronted through precise decisions. Being Colombia a country with an agricultural vocation, scientist should consider attention to find out new alternative co-products (or value added phytochemicals) to re-activate our economy. Biorefinery means an integrative, multifunctional overall concept that uses biomass as a diverse source of raw material for the sustainable generation of a spectrum of different bio-products (chemicals, materials, energy, etc.)[1].

During the sugar manufacturing process, color is a physicochemical property provided by humic acids, melanoidins and flavone compounds that have been wasted due those molecules reduces the product quality. In Manuelita sugar mill are processed five thousand tons of sugarcane per day, and daily color compounds like flavonoids are incinerated to produce the whiter sugar possible. In our laboratory was developed a modern internal standard chromatography method (SPE-UPLC-PDA) to detect the stage containing the higher flavonoid load at Manuelita extraction process. This diagnostic tool will give us the knowledge where color compounds are wasted, and would also suggest intervention methods[2].

The samples were collected by triplicated (morning and afternoon) four days in a raw in a regular operational week; we sampled from extraction, alkalized, clarified, diluted, and filtrated tanks and also syrups and molasses that presented the higher flavonoid content at 2.808 and 14.404 g/L respectively. Despite some flavonoids were describe in sugarcane juice, molasses are a different matrix generated under high temperatures for long periods of time which may create artefacts, that was the reason why we also elucidate six of the mayor C-glycoside flavonoids using chromatography coupled with mass spectrometry (UPLC-MS). We are convinced generated biomass at sugar mills should be a reasonable source of biomolecules and it is important to systematically identify the best stages in the sugar manufacturing process where this by-products are wasted and, consequently, promote its industrial recovery for further applications.

Keywords: sugarcane, flavonoids, biomass, biorefineries, recovery and molasses.

[1] (BMBF), F. M. o. E. a. R., **2012.** Biorefineries roadmap. In Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection: https://www.bmbf.de/,

[2]Montoya, G.; Londono, J.; Cortes, P.; Izquierdo, O., **2014**. Quantitation of trans-Aconitic Acid in Different Stages of the Sugar-Manufacturing Process. *J Agric Food Chem*

EB-01

ESTUDIO EN BIOPROSPECCIÓN DE TRES ESPECIES COLOMBIANAS DEL GÉNERO *Hypericum*

EA Plazas G[1*], DC Corzo B[2]

[1]*Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá*
[2]*Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis*
[*]*eaplazasg@unal.edu.co*

El género *Hypericum* cuenta con aproximadamente 480 especies distribuidas en todos los continentes, con mayor presencia en zonas de gran altitud en regiones tropicales y subtropicales. Estas especies han sido utilizadas en la medicina tradicional de diferentes culturas a nivel mundial, lo cual ha impulsado el desarrollo de estudios de aislamiento e identificación de los metabolitos bioactivos[1]. En la región andina colombiana algunas especies del género *Hypericum* son utilizadas con fines sedativos y en el tratamiento de infecciones cutáneas y renales. En este trabajo se realizó un estudio en Bioprospección de tres especies del género *Hypericum* (*H. mexicanum* L., *H. myricariifolium* Lam.y *H. juniperinum* Kunth) con el fin de determinar su posible potencial de aprovechamiento. La investigación se dividió en dos grandes etapas, una fase de caracterización preliminar y una fase de diseño metodológico y ensayos experimentales para la obtención de un producto transformado. Las especies de estudio fueron colectadas en localidad de Sumapaz. A partir de la parte aérea se obtuvieron los extractos etanólicos. Se hizo el estudio fitoquímico preliminar y se cuantificó la cantidad de fenoles y flavonoides. Se evaluó la actividad antimicrobiana frente a (*Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis* y *Escherichia coli*)y se determinó la toxicidad preliminar en el modelo de letalidad en *A. salina.*Se identificó la posible presencia de metabolitos secundarios de tipo esteroide, terpeno, fenol, flavonoide y quinona. Todos los extractos presentaron altas concentraciones de fenoles y bajas cantidades de flavonoides. Los extractos de *H. mexicanum* y *H. myricariifolium* resultaron activos frente a todas las bacterias evaluadas con halos de inhibición superiores a 15mm. A los extractos que presentaron mayor inhibición del crecimiento bacteriano se les determinó la CMI por el método de dilución en micropozos (*SPOTi*). De acuerdo a los resultados anteriores se planteó el modelo para la realización de ensayos experimentales con la especie que presento mayor potencial, para lo cual se formuló un producto desinfectante de uso externo en presentación líquida y sólida, empleando una concentración de extracto vegetal al 0.1% y 0.2%, se evaluó la efectividad del producto mediante la realización de la prueba de manipuladores, la cual se hizo antes y después del lavado de manos, se empleó como control un producto de uso comercial y los mismos jabones sin extracto vegetal. Finalmente se realizó un aislamiento para hongos y otro para bacterias con el fin de realizar el conteo de los microrganismos antes y después del lavado. Estos resultados permitieron comprobar los usos tradicionales que se asocian a especies del género *Hypericum* en la región Andina.

Palabras clave: Bioprospección, *Hypericum*, actividad antibacteriana

[1] Crockett S y Robson N. **2011**. *Medicinal and aromatic plants science and biotechnology*. 5, 1-13.

EB-02

ETNOBOTÁNICA Y ETNOFARMACOLOGÍA DE LAS PLANTAS MEDICINALES USADAS EN EL MUNICIPIO DE SINCELEJO, SUCRE, COLOMBIA

CM Rodríguez P[1*], OJ Castillo C[1],M S Parejo A[2], RL Márquez V[2*]

[1]*Estudiantes del programa de Biología de la Universidad de Sucre * rodriguez-456@hotmail.es*
[2]*Docentes Facultad de Educación y Ciencias Universidad de Sucre. Sincelejo, Grupo de Investigación en Productos Naturales (GIPNUS) * fitorita@yahoo.es*

En la costa caribe, el uso de plantas medicinales es una de las principales alternativas para contrarrestar las problemáticas de salud; esta práctica es tradicional en Colombia, costumbre heredada de nuestros ancestros indígenas y afrodescendientes, [1]. El objetivo de este proyecto fue el de determinar el uso etnofarmacológico de las plantas en el municipio de Sincelejo mediante la realización de encuestas semiestructuradas a habitantes residentes en nueve comunas y dos de las veredas de esta localidad; además, se evaluó cuantitativamente el uso de las plantas medicinales con el propósito de documentar la importancia relativa de dichas especies y estimar el estado actual del conocimiento tradicional [2]. En esta investigación se presentaron los resultados del análisis de 240 encuestas etnofarmacológicas, las cuales reportaron el uso de 150 especies, agrupadas en 56 familias taxonómicas, estas plantas se usan en forma individual o acompañada para el tratamiento de diversos malestares. Lamiaceae, Liliaceae y Mirtaceae son las familias que mayormente se citan en el estudio con un 22.7, 11 y 9.7% de las menciones, respectivamente. Las especies consignadas se emplean en el tratamiento popular de 69 patologías. Los datos obtenidos a partir de la concepción de los informantes, fueron analizados mediante el índice de valor de uso (IVU) y el nivel de uso significativo TRAMIL, los cuales indican la importancia cultural de los especímenes [3]. Se reportaron 5 especies con un mayor nivel de uso significativo, a las cuales se les realizaron análisis fitoquímico en los que se encontraron grupos de metabolitos que explican el uso etnofarmacológico dado a estas plantas por parte de la comunidad. La información etnobotánica y etnofarmacológica obtenida revela que el conocimiento tradicional continúa profundamente arraigado entre la comunidad de estudio y se mantiene el saber popular a manos de las personas cabeza de familia; con la información proporcionada por esta investigación se valida y promueve la preservación del conocimiento tradicional, como también se ayuda a conservar los recursos naturales fomentando el uso sostenible de la flora y la proyección hacia nuevos fitomedicamentos.

Palabras clave: Etnobotánica, Etnofarmacología, Plantas medicinales, Fitoquímica, Sincelejo.

[1]Márquez *et al.***2014**. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas. 26,* 31-31.

[2]Bano*et al.***2014**.*Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 10, 1-17.

[3]Toscano J. **2006**.*Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*.

EB-03

USOS EN MEDICINA TRADICIONAL DE ALGUNAS PLANTAS EN LA ISLA DE BARÚ, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR, COLOMBIA

LM Riveros L[1*], AC Rivera R[1], N Moreno R[1]

[1]*Departamento de Biología-Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá*[*] lmriverosl@unal.edu.co

El estudio de plantas con fines medicinales y su posterior uso como terapéuticos tradicionales, hace parte importante de la cultura caribe y colombiana, lo que se refleja en la Isla de Barú, en el Departamento de Bolivar[1]. El presente proyecto se hace como rubro de la materia de Biología y Ecología Marina, ofertada por el Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia, en donde se retomará el trabajo realizado en semestres previos, sobre un acercamiento a la etnofarmacia de las plantas en la medicina tradicional de la Isla de Barú y que se tratará de profundizar en el presente semestre.

Cómo objetivos de la investigación se tiene el de identificar el uso de plantas medicinales en el tratamiento de síntomas y enfermedades comunes de los habitantes de Barú; se compara la efectividad de las plantas identificadas en los tratamientos en relación con la bibliografía farmacológica y se obtuvo información de costumbres y tradiciones relevantes en la comunidad isleña, para darlas a conocer y recuperarlas en torno a la etnobotánica de la región. Para ello, se siguieron las normas de formulación de preguntas de las entrevistas etnofarmacológicas de la red TRAMIL[2], posteriormente se realizó un estudio etnobotánico de las plantas utilizadas en prácticas medicinales en Barú, Cartagena de Indias, por medio de entrevistas a mujeres y hombres en un rango de 16 a 64 años de edad, se colectó material botánico, se identificaron las principales especies involucradas en tratamientos frente a enfermedades, y por último se comparó la acción de estas plantas con estudios previos de los efectos clínicos del uso de ciertas especies de plantas en el tratamiento de diversos síntomas.

Este estudio preliminar arrojó datos iniciales de unas seis especies vegetales, como son *Petiveria alliaceae* (usadas contra fiebre, resfriado, gripe), *Origanum vulgare* (dolor de oído), *Gliricidia sepium* (inflamación, resfriado, fiebre), *Crescentia cujete* (resfriado, asma), *Guazuma ulmifolia* (resfriado, dolor corporal, alergia) y *Ricinus communis* (diarrea). Los resultados obtenidos en la identificación de algunas plantas asociadas al tratamiento de sus enfermedades, corresponden con datos de la literatura[2],y dan un panorama de la potencial actividad biológica para fines farmacológicos y posterior producción de fitoterapéuticos; también da a conocer una recopilación de una tradición cultural de la Isla de Barú, para que así estas no queden en el olvido.

Palabras clave: Etnobotánica, Plantas medicinales, Isla de Barú, Fitoterapéutica

[1]Gómez-Estrada *et al.***2011**. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 7, 1-10.

[2]Robineau L y Weniger B. **1984**. *UNESCO*. 1-175.

EB-04

ESTUDIO ETNOBOTÁNICO PARA LA DETECCIÓN DE PLANTAS MEDICINALES USADAS EN LA MEDICINA TRADICIONAL EN LA COMUNIDAD *LAS CRUCES*, GUANAJUATO, MÉXICO

A Martínez R[1], MI García V[1], AL Jiménez F[1], RA Torres L[1], JM Arce J[1], AG Caltzontizin L, BE García M, S J Alejo L[1], RA Veloz G[1]*

[1]*Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato*
** alejandroveloz@ugto.mx*

La localidad de Las Cruces está situado en el Municipio de Salvatierra (en el Estado de Guanajuato). Las coordenadas geográficas 200º 55' 5" latitud Norte, 100º 58' 38" longitud Oeste, con una altura promedio sobre el nivel del mar de 2160 metros. Los tipos de vegetación existentes son del tipo matorral espinoso y pastizal. Esta población tiene una tradición en el uso de plantas medicinales. El presente trabajo tiene como objetivo copilar información de plantas medicinales, su uso, administración y preparación[1]. La investigación se llevo acabo de la siguiente manera: 1) Investigación en la literatura especializada. A través de este análisis se logro identificar 5 plantas medicinales: "gongora" (*Phytolacca icosandra)* utilizada como analgésico, "palo amarillo" *(Berberis moranensis)* se aplica para el tratamiento de artritis reumatoide, Lengua de vaca *(Rumex conglameratus),* "carnisuelo" *(Acacia cornígera)*, "baja tripa" *(Rivina humilis*) se administra para el tratamiento de afecciones del sistema digestivo. 2) Entrevistas semi-estructuradas. Se realizó para conocer el uso, administración y preparación de plantas medicinales. Mediante esta metodología se encontraron 54 plantas con uso medicinal. Estas se clasificaron en plantas utilizadas en afecciones del sistema circulatorio (3), digestivo (18), respiratorio (9), nervioso (1), problemas urinarios-rectales (6), endocrinos y nutricionales (2), dermatológicos (2) gineco-obstetras (1), inflamaciones y dolor (10), picaduras de animales (1) y problemas en el parto (1). De acuerdo al número de citas de cada especie y al número de informantes se obtuvo el valor de uso (UV) que se refiere a la importancia relativa de las especies conocidas localmente, de esto se obtuvo que las plantas de "árnica" (UV=0.208), "gordolobo de cerro" (UV=0.188), "yerba del golpe" (UV=0.167), cedrón (UV=0.146), "camote de Santa Teresa" (UV=0.104) son las de mayor importancia. Dichas plantas son utilizadas para el tratamiento de inflamaciones, tos, dolor, nauseas e infecciones estomacales, respectivamente. Esta investigación nos permitió generar una colección de plantas medicinales e información, esto como materia prima para la investigación en la búsqueda de nuevas moléculas que ayuden a combatir diversas enfermedades.

Palabras clave: Etnobotánico, Las Cruces, plantas medicinales

[1]Instituto de Ecología. Cuadernos Municipales, Información Ambiental para el Desarrollo Sostenible de Salvatierra, Guanajuato. Pag. 9.

EB-05

MONITOREO DEL DESARROLLO DE ESPECIES AMENAZADAS DE LA REGIÓN ALTOANDINA, EN EL *ARBORETUM* DE CONSERVACIÓN

GE Martínez A[1*], GA Jaramillo J[1]

[1]*SENA, Centro de los Recursos Naturales La Salada[*] gema862@gmail.com*

En el Centro de los Recursos Naturales Renovables La Salada, se estableció desde el año 2013, en alianza con Corantioquia, un arboretum de conservación con 27 especies de la región altoandina en algún grado de amenaza, cuyo objetivo además de la conservación de germoplasma era la de crear y mantener un laboratorio vivo donde se pudiera investigar sobre comportamiento de las especies, interacciones generadas, enriquecimiento de la fauna, entre otros y que además es un campo de prácticas para los aprendices de los programas de formación afines que pasan por el Centro. Desde su establecimiento, se han realizado mediciones anuales que permiten hasta el momento, tener avances preliminares sobre el crecimiento de las especies que han permanecido y se han adaptado ante el cambio de sus condiciones naturales de desarrollo y también se ha realizado una estudio de sobrevivencia de las mismas. Lo anterior, se plantea con el objetivo de medir grado de adaptación de las especies asociadas en el arboretum mediante las variables de sobrevivencia y crecimiento. Durante los tres años que van desde el establecimiento, se ha implementado un plan de manejo que involucra acciones como fertilización, resiembras y seguimiento a la aparición de plagas y/o enfermedades, se han medido alturas de todas las especies y se ha llevado el registro de mortandad, para la totalidad del área establecida. La altura se toma para el 100% de los individuos, con lienza dado el porte bajo de las especies. Estas medidas se consignaron en formularios diseñados para ello y el cálculo de la sobrevivencia se realiza con base en el conteo de los individuos que han muerto, comparado con los sembrados inicialmente en el lote. Esta parcela de conservación se ha constituido en un ambiente de aprendizaje donde se desarrollan prácticas diferentes en los que concierne a evaluación del recurso flora y se obtienen datos preliminares sobre el desarrollo de cada especie. De las 27 especies sembradas sobreviven 21, lo que da como resultado un 77.8%, unas en mejores condiciones que otras. La sobrevivencia mayor por especie la reporta la *M. espinalii*, y la *Billia rosea* en su orden y las especies con mayor mortalidad son la *Aniba coto* y *Prunus integrifolia*, el *Prumnopitis montana* no ha mostrado gran crecimento, mas tiende a verse estancada

Palabras clave: *Arboretum*, altoandina, *M. espinalii*, *Billia rosea*

EB-06

CONSUMO DE PLANTAS MEDICINALES EN EL MUNICIPIO DE SAMPUÉS, COLOMBIA

MA Márquez G[1*], RB Peñates G[2]

[1]*Grupo de investigación TECNNOSALUD, Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.*
[2]*Programa Tecnología en regencia de farmacia, Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.*
[*] *marco.marquez@unad.edu.co*

Las plantas medicinales forman parte del gran potencial en recursos naturales de Colombia y gran parte de ellas se encuentran estudiadas e incluidas en las normas farmacológicas, sin embargo son pocos los estudios que evidencian las formas de consumo de las plantas medicinales y si estas se ajustan a las indicaciones establecidas por las autoridades sanitarias[1]. Describir los patrones de consumo de plantas medicinales, y las actitudes y creencias de las personas sobre su uso.

Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal, con recolección prospectiva de la información, para lo cual se diseñó un instrumento de recolección de la información consistente en un formato de encuesta en las que se indagó sobre las características sociodemográficas de los encuestados, sus actitudes y creencias frente al uso y consumo de plantas medicinales, y se conoció las formas de uso y consumo de plantas medicinales. Se encuestaron 378 personas mayores de edad y residentes en el municipio, la muestra se calculó por muestreo aleatorio simple. 92% de los encuestados consumen plantas medicinales por recomendación de familiares o amigos. 42 plantas usadas con fines terapéuticos por la población, pero solo 24 de ellas tienen algún uso aprobado por el INVIMA. La planta con mayor uso reportado es el Orégano (21%). Aunque el 95% de los encuestados son usuarios del sistema de salud, el 98% cree que las plantas medicinales son más seguras que los tratamientos convencionales. El 92% de los encuestados recomiendan a otras personas el uso de plantas medicinales, no obstante lo anterior, solo el 22% de los encuestados admitieron haber usado plantas medicinales. A pesar de que la población estudiada tiene acceso a los medicamentos estipulados en el sistema de salud, un alto porcentaje de la población aun recurre a la medicina tradicional o la fitoterapia y en algunos casos les atribuye mayores atributos terapéuticos que a los medicamentos de síntesis. Los habitantes del municipio de Sampués consumen una gran variedad de plantas medicinales para diversos síntomas, no obstante muchos de los usos terapéuticos atribuidos a las plantas medicinales no tienen sustento científico puesto que dichos usos no aparecen reportados en el vademécum colombiano de plantas medicinales[2].

Palabras clave: Droga vegetal, Fitoterapia, INVIMA, Plantas medicinales, Productos naturales, Uso tradicional.

[1]Toscano J. **2006**. Acta Biológica Colombiana. 11 (2), 137-146.

[2]Ministerio de la protección social. **2008**.

PLANT-BASED DIET AND HERB CONSUMPTION AS MAIN SOURCE OF BIOACTIVE COMPOUNDS AGAINST RURAL DISEASES

EB-07

JF Nunez C,[1,2] JC Inti B,[2] W Cordova C[1]

[1]*Faculty of Medical Sciences-National University of Ancash, Huaraz, Peru*
[2]*Faculty of Food Industry Engineering-National University of Ancash, Huaraz, Peru*
jnunez00@yahoo.com

In traditional societies, nutrition and health care are interconnected and many plants as consumed as food in order to benefit health. Potatoes are the basis of the livelihoods of all household in the Andes´s communities. The majority of people in the poor communities of Shilla District (Ancash, Peru) lives below the poverty line and survive eating a lot of native potatoes. Beyond it is used as a staple food the potatoes have healthful benefits and is one of major crops that could help to alleviate poverty of resource and their health of poor farmers.

To understand how poor communities survive on the poverty we investigate the daily food consumption and the way they treat their usual ailments.

Methods:The study was conducted in 3 peasant communities of Shilla District, Carhuaz, Ancash, Peru, located in the "Cordillera Blanca del Callejon de Huaylas" over 3,500 meter above sea level from June 2013 to June 2014. Village members were interviewed by questionnaire and oral interview method, in order to obtain information related to daily food consumption and its use of medicinal plants in their ailments.

Sixty percent of families consume potatoes as the main food every day. Potatoes are the main source of meals, and are usually consumed in breakfast, lunch and dinner. While 30 % of families consume cereals (maize, wheat and rye), vegetables (squash, cabbage, pumpkin and carrot) and only 2 % consume poultry and dairy products every day. The monthly consumption of animal-derived products is about 7 % while the vegetable-derived products are 93 % (where potato-only gives 59 % of monthly consumption). We have estimated the daily potato consumption as 571 gr per day. They eat native potatoes what produce it. More than 88 % of poor peasants trust in medicinal plants while only 1.8 % uses pharmaceutical products to treat their ailments. We speculate that potatoes are acting as a main source of bioactive ingredients protecting their nutrition and health as a daily basis.

Poor peoples of Peru´s Andean use native potatoes to tackle food and health insecurity to survive and maintain their marginal living conditions.

Keywords: Potato, main food consumed daily, a vital functional food in poor communities

EB-08

RETIRADO

POTENCIAL MEDICINAL DE 19 ESPECIES DE LA FLORA CHILENA DE LA ZONA CENTRAL

EB-09

SE Castro S[1*], GJ Fuentes B[1], CI Suarez R[2], CA Tirapegui C[2], WA Acevedo F[2], BK Cassels N[2]

[1]*South American Phytochemical, Santiago, Chile* * *sales@saphychem.com*
[2] *Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile*

La zona central de Chile es una de las pocas regiones de clima mediterráneo que en conjunto no superan el 2% de la superficie mundial[1]. En Chile presenta un bosque esclerófilo con especies endémicas que se han adaptado a las condiciones climáticas y que se encuentra amenazado por la alta densidad demográfica,[2] la actividad agrícola,[3] la erosión del suelo[4] y los incendios.[5] Esta rica flora ha sido poco investigada, en la cual destacan el boldo (*Peumus boldus*) y el quillay (*Quillaja saponaria*) como las especies esclerófilas más reconocidas y comercializadas del país. El objetivo de este estudio fue encontrar en las especies que comparten el mismo hábitat nuevas fuentes de productos fitoquímicos a través de la realización de un *screening* de la actividad antioxidante (ABTS, DPPH, FRAP y CUPRAC), contenido de polifenoles y flavonoides totales (TPC y TFC), identificación y cuantificación de compuestos fenólicos (UHPLC-MS/MS), actividad inhibitoria de lipooxigenasa-15 (15-LOX) y citotoxicidad en las líneas celulares mamarias MCF-7 y MCF-10A. Los mayores contenidos de polifenoles totales los presentaron, en orden decreciente, las especies *Lithraea caustica*, *Aristotelia chilensis*, *Azara petiolaris*, *Cryptocarya alba*, *Ephedra chilensis*, *Haplopappus* sp. y *Crinodendronpatagua*. Salvo *A. petiolaris* estas fueron a su vez las especies que presentaron la mayor capacidad antioxidante en los ensayos ABTS, DPPH, FRAP y CUPRAC. En el contenido de flavonoides totales destacan *Trevoa trinervis*, *Buddleja globosa* y *L. caustica* con los valores más altos. *L. caustica* presentó la mayor concentración de polifenoles analizados por UHPLC. En citotoxicidad los extractos de *K. oblonga*, *S. latifolius* y *Haplopappus* sp. mostraron la mayor actividad en la línea MCF-7 y este último fue el único que tiene efecto tóxico en la línea tumoral MCF-10A. En inhibición de 15-LOX los valores de IC_{50} más bajos los presentaron *L. caustica* y *Drimys winteri*. Estos resultados sugieren que diversas especies de la zona central de Chile tienen un gran potencial medicinal no investigado, en especial las hojas de *L. caustica*, *A. chilensis*, *Haplopappus* sp., *K. oblonga*, *C. alba*, *P. boldus*, *E. chilensis*, *D. winteri* y *S. latifolius*.

Palabras clave: Antioxidantes, polifenoles, flavonoides, bosque esclerófilo, citotoxicidad

[1] Médail F y Quézel P. **1999**. *Conservation Biology*. *13*, 1510-1513.

[2] Mena-Carrasco *et al.***2014**. *Urban Climate*. *10*, 771-781.

[3] Schulz *et al.***2010**. *Applied Geography*. *30*, 436-447.

[4] Bonilla C y Johnson O. **2012**. *Geoderma*. *189-190*, 116-123.

[5] Altamirano *et al.***2013**. *Revista de Geografía Norte Grande*. 55, 157-170.

BREVE ANÁLISIS SOBRE EL CONOCIMIENTO DE ANTIOXIDANTES EN DURANGO, MÉXICO

EB-10

I Rosas[1], A Colmenero[1], N Naranjo[2]

[1]*Secretaria de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional. imelros@hotmail.com*
[2]*Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional.Becarios COFAA del Instituto Politécnico Nacional*

Numerosas plantas producen y almacenan biocompuestos en sus distintos órganos. En las últimas décadas se han estudiado las propiedades antioxidantes de éstos fitoquímicos mediante estudios *in vitro* e *in vivo* destacando sus efectos reductores mediante sistemas de quelantes o secuestradores de especies reactivas simples que causan estrés oxidativo a nivel celular. El consumo de alimentos vegetales ricos en flavonoides potencian la salud y previene riesgos de enfermedades como diabetes mellitus, cáncer, cardiopatías, infecciones víricas, úlcera estomacal y duodenal, alergias e inflamaciones. El objetivo de éste estudio fue conocer el estatus productivo y de biomasa del frijol, tomatillo, agave mezcalero y hongos comestibles, recursos naturales de Durango, para delinear estrategias para la obtención de compuestos antioxidantes. Los resultados indican que hay suficiente en materia prima para la obtención de antioxidantes y o compuestos bioactivos como fitoestrógenos, terpenoides, carotenoides, limonoides, fitoesteroles, glucosinolatos y los polifenoles. El creciente interés en los flavonoides se debe a su amplia actividad y sus efectos en la salud. Existen varias patentes con biocompuestos activos derivados de vegetales, aquí se mencionan 21 de ellos, además de seis formulados a base de flavonoides, frutas, verduras y vitaminas, de amplio consumo en Estados Unidos de América. En relación con el estudio de prospección de mercado en el estado de Durango y Zacatecas se obtuvo que al menos un 37% saben cómo actúan, el 80% manifiestan interés en saber más sobre el tema y el 73% afirma que consumiría este tipo de productos si provienen de productos naturales. Este resultado nos da certidumbre acerca de introducción al mercado de un producto adicionado con antioxidantes para consumo y uso humano ya sea como alimento, bebida, nutracéutico, medicamento o cosmético.

Palabras clave: Antioxidantes naturales, diabetes, flavonoides

[1]*Zhao, J.***2007**. *Recent Patents on Biotechnology. 1,* 75-97.

[2]Almaraz *et al.***2013**. *Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology. 4, 9-16.*

EB-11

LOS BOSQUES DE DURANGO COMO MICOFARMACIA EN EL APROVECHAMIENTO DE HONGOS SILVESTRES NUTRACÉUTICOS Y MEDICINALES

VM Hernández C[1], J Herrera G[2], N Naranjo J[2]

[1]*Centro de Bachillerato Técnico forestal N° 4, DGETA Durango, Dgo.*
[2]*Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional.foxherdeza@hotmail.com*

Existen en el mundo 470 especies de hongos silvestres comestibles, nutracéuticos y medicinales (HSC) que contienen compuestos químicos antimicrobianos y antitumorales, proteínas, antioxidantes, antibióticos. En México se identificaron más de 100 especies son hongos nutracéuticos y medicinales y en el estado de Durango, México hay más de 20 de especies bioactivas, en los bosques templados de pino-encino, con los HSC una opción alimenticia y económica para los habitantes del lugar, por ello se propuso realizar este breve análisis bibliográfico para dilucidar que especies existentes en la micoflora de los bosque tienen cualidades nutracéuticas y medicinales de importancia para los humanos y de ahí visualizar a los ecosistemas forestales como micofarmacias. Después de hacer el análisis se encontró que hay 8 especies de hongos HSC con propiedades medicinales en el estado de Durango. El hongo *Cantharellus cibarius* Contiene antioxidantes, es antitumoral, elimina las bacterias *Bacillus subtilis* y *Staphyloccocus aureus* y es utilizado para combatir enfermedades gastrointestinales (3); es un precursor de la histamina A y aporta carotenos. A continuación se detallan las especies HSC presentes en el área; El hongo Ganoderma spp contiene más de 150 antioxidantes y fitonutrientes y entre sus componentes activos se encuentran terpenoides amargos, citotóxicos, ergosterol (provitamina D2).Un polisacárido (B-(1-3)-D- glucan), un polisacárido que activa los linfocitos "T", al aumentar la interleucina necrosa virus y bacterias, neutraliza los radicales libres y previene la degeneración celular; los compuestos que fortalecen el sistema inmunológico y aumentan los niveles de inmunoglobina en la sangre. El HSC *Pleurotus* spp., contiene antioxidantes y fortalece el sistema inmunológico; lovastatina que ayuda a eliminar compuestos grasos en las arterias y coadyuva en la prevención de alteraciones de moléculas funcionales que inducen daños en el organismo;. *Hericium erinaceus*mejora la salud y la función cerebral por sus moléculas de bajo peso ,llamadas Erinacinas y Hericenonas que tienen la capacidad de pasar por la barrera cerebral de sangre y estimular la producción de factor de crecimiento de Nervios del cerebro (NGF). Otros de los componentes activos del hongo son los derivados de cyathane**,**- ß-D-glucanos, galactoglucano, glucoxylano, mannoglucoxylano, xylano, y ergosterol-Provitamina D2 y contiene compuestos citotóxicos que combaten el cáncer. *Trametes versicolor* es rico en esteroles polihidroxilados y enzimas fenoloxidasas (lacasas), contiene un polisacárido K (PSK) y un P-péptido con propiedades antinflamatorias, inhibe tumores y es hipoglucémico. *Sparassis crispa* Contiene antioxidantes y tres compuestos con propiedades inmunológicas, estimula la formación de eritrocitos, leucocitos y plaquetas en la sangre. Las propiedades nutracéuticas y medicinales son una alternativa para fomentar su cultivo sustentable bajo un nuevo sistema de manejo de los recursos forestales que incluya la proliferación de hongos silvestres que beneficien a las comunidades forestales y a la sociedad.

Palabras clave: Bosque, Hongos, Nutracéutico

[1] *Díaz Moreno, et al.**2005**. Flora micológica de bosques de pino, pino-encino en Durango, México. Ciencia UANL. N° 003 UANL Monterrey México. Pp. 362-369.*

[2] *Raymundo, T. et al.2011.Diversidad de ascomicetes macroscópicos en Bosque las Bayas, Municipio de Pueblo Nuevo, Durango. México. Sánchez V.J. y Mata,G. **2012**. Hongos comestibles y medicinales en Iberoamérica. Investigación y desarrollo en un entorno multicultural. INECOL. 393 pp.*

EB-12

BÚSQUEDA DE PLANTAS MEDICINALES CON POTENCIAL ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA Y SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL COMERCIALIZADAS EN PLAZAS DE MERCADO DE BOGOTÁ, D.C.

SE Giraldo Q[1*], MC Bernal L[1], A Morales R[2]

[1]*Programa de Tecnología en Regencia de Farmacia-Escuela de Ciencias de la Salud-Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD*
[2]*Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería- Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD[*] sara.giraldo@unad.edu.co*

Estudio etnofarmacológico previo[1], registró 121 usos tradicionales correspondientes a 26 plantas medicinales (citadas al menos 3 veces), los cuales fueron distribuidos en 16 categorías de uso medicinal encontrándose enfermedades infecciosas y parasitarias (11.6%) y enfermedades del sistema nervioso (3.3%). Se busca describir el uso tradicional de 13 plantas medicinales en plazas de mercado de Bogotá, identificando aquellas promisorias por su potencial actividad antimicrobiana ó sobre el sistema nervioso central (SNC). Estudio descriptivo de corte transversal. Se visitaron 13 plazas de mercado de Bogotá, distribuidas en diferentes localidades de la ciudad. Las plantas consultadas se seleccionaron según resultados previos, considerando plantas con usos tradicionales antimicrobianos y/o antiparasitarios (9 plantas) y sobre el SNC (4 plantas). La información sobre el uso tradicional se recopiló mediante entrevista semiestructurada diseñada según Martin[2]. La entrevista se aplicó a 37 informantes según criterios de inclusión, obteniendo variables sociodemográficas e información etnobotánica sobre el uso tradicional de interés. La determinación taxonómica de las plantas incluidas se realizó en el Herbario de Plantas Útiles de Colombia ó en el Herbario Nacional Colombiano. El análisis de frecuencias se realizó mediante el programa SPSS v. 15.0. Dentro de los resultados se reportó una edad promedio de los informantes alrededor de los 45 años, 56.8% de ellos alcanzaron la secundaria; 59.5% se encuentran afiliados a SISBEN; 32.4% adquirieron su conocimiento etnobotánico por autoaprendizaje, mientras que 10.8% lo adquirieron por sus padres o abuelos. Dentro de las plantas con uso tradicional antimicrobiano, se resaltan las siguientes con uso diferente al reportado en el Vademecum Colombiano de Plantas Medicinales (VCPM)[3]: *Mentha piperita* L., para la diarrea (21.6%), *Melissa officinalis* L., para la diarrea (13.5%); *Petiveriaalliacea*L., para la gripa (22.3%), y fiebre (16.2%). Adicionalmente se destacan *Lantana cámara* L. para la diarrea y lombrices (21.6%) y *Phyla dulcis* T., para la gripa (24.3%) y sarpullido (10.8%) por no reportarse en el VCPM. Dentro de las plantas con uso tradicional sobre el SNC se destacan *Valeriana pavonni* P.E., que además refiere usos para la depresión y la migraña (19.0%), resaltándose también el uso otorgado a las hojas en un 41.0%. "Amansaguapos", además para la migraña (19.0%) y *Smallanthus sonchofolius* P.E., para la ansiedad (32.4%) y usos otorgados a hojas y raíces en un 46%. Conclusión: Se identificaron plantas medicinales promisorias por su potencial uso antimicrobiano o sobre el SNC, con usos diferentes a los reportados en el VCPM o incluso aún no incluidas.

Palabras clave: Plantas medicinales, etnobotánica, antimicrobiano, sistema nervioso central, plazas de mercado

[1]Giraldo *et al.***2013**. *Dominguezia29* (Supl.), 29-30.

[2]Martin G J. **2001**. *Etnobotánica, Manual de Métodos*. Vol. 1. Montevideo, Uruguay: Editorial Nordan-Comunidad.

[3]Ministerio de la Protección Social. **2008**. *Vademecum Colombiano de Plantas Medicinales*.

ED-01

ALTERACIÓN YADULTERACIÓN DE PRODUCTOSLÁCTEOSDEL CAMPOALAMESA:UNACUESTIONDEDEBATEENTRE EL BIENESTAR YEL MALESTAR SOCIAL

JP Meneses P[1*], MA Pachón S[2*]

[1]*Departamento de Licenciatura en Química. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.*
[2]*Departamento de Licenciatura en Química. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.*
[*] *dqu_mpachon510@pedagogica.edu.co; julipmp@hotmail.com*

Colombia,unpaísenvíadedesarrollobasa granpartedesueconomíaenla ganaderíay laagricultura porloquela obtención de alimentosconstituyela fuente deempleoysubsistenciadegran parte dela población nacional, en este sentido el desarrollo de la propuesta de investigación, tiene en cuenta la importancia de la leche como alimento altamente consumido por la población en general, tanto en su presentación genérica como en sus derivados, debido a sus múltiples nutrientes.

Por esta razón surgen procesos de alteración y adulteración, los cuales se conciben como términos análogos, pero que en cuya diferencia se marca una brecha entre lo natural y lo creado por el hombre, determinado por una parte en cambios de pH, presencia de microorganismos y fermentación referido a alteraciones y por otra en el uso de antibióticos, agua o incluso de orina para conservar la leche, que se traduce en adulteraciones, con el fin de fomentar y caracterizar los argumentos utilizados por los estudiantes para participar en debates al asumir la controversiasobrelosprocesos de adulteracióny alteración de productos lácteos a la luz del modelo de Van Eemeren eneducación nocturna.

La propuesta se desarrollara con estudiantes de ciclo IV jornada nocturna del Colegio Guillermo Cano Isaza (Barrio Meissen, Localidad Ciudad Bolívar –Bogotá-Colombia), endonde jóvenesy adultos que son excluidos del sistema educativo diurno Colombiano por diversos factores sociales, culturales, económicos entre otros,tienenlaposibilidaddeterminarsubachilleratoy así mejorar sucalidad devida.

Para poder cumplir con este objetivo el proyecto se fundamenta en el uso de cuestiones sociocientíficas que permiten al estudiante adquirir una formación ciudadana en donde integre las disyuntivas sociales con la ciencia, favoreciendo las relaciones CTSA (ciencia, tecnología, sociedad y ambiente) y así mismo el aprendizaje de las ciencias. Una de las habilidades que se ve favorecida por el desarrollo de este enfoque son las argumentativas, ya que el estudiante en sus procesosdehabla naturalesestablece unainteracciónconotros,fortaleciéndolas así, mediante la discusión de diferentes puntos de vista para lo cual VanEemeren, propone diez reglas de debate con las cuales se Fundamenta el diseño y evaluación micro-etnográfico de la propuesta metodológica a partir de su caracterización al ser agrupadas en 5 momentos basados en minicontroversias las cuales se desarrollan en 3 etapas (apertura-confrontación –Conclusión) con el fin de dotar al estudiante de herramientas conceptuales que le permitan argumentar acerca de la controversia en cuestión.

Palabras clave: Alteración, Adulteración, Productos Lácteos, CTSA, Argumentación.

[1]Ahumada D y Zamuedio M. **2011**. *Revista Colombiana de Química. 40*, 227-245.

[2]Louis *et al.***2007**. *Journal of Applied Microbiology102*, 1197-1208.

ED-02

GESTIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PARQUE MICOLÓGICO EN EL SALTO, PUEBLO NUEVO, DURANGO

MG Cisneros C[1*], N Naranjo J[1], J Herrera G[1]

[1]*Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional.*[*] *mgc.ksz@hotmail.com*

El Salto Pueblo Nuevo Durango es una localidad del estado de Durango que cuenta con amplia diversidad de bosques templados y su clima templado subhúmedo favorece la fructificación de hongos silvestres y en particular los comestibles. En esta región se colectan y consumen los hongos silvestres, sin conocer el impacto futuro en los ecosistemas forestales y el recurso fúngico, por ello se propone realizar las gestiones para la posible la creación de un parque micológico, para la valorización, conservación y aprovechamiento de los hongos silvestres, mediante prácticas de micosilvicultura para favorecer la diversidad y productividad fúngica en los ecosistemas y del micoturismo como la actividad para el conocimiento e interpretación de la micología. El principal objetivo de los parques micológicos es revalorizar y gestionar del recurso micológico como un instrumento más en el desarrollo rural y forestal[2]. Para poder establecer un parque micológico se requiere hacer un análisis previo del terreno, considerando los requerimientos de los hongos silvestres, así como la infraestructura y acceso por lo que centros ecoturístico, parques naturales o áreas naturales son sitios propicios para su establecimiento ya que son los que atraen turistas interesados en conocer la naturaleza[1]. Para este estudio se elijo el Centro Ecoturístico "Puentecillas" ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo, Durango, coordenadas 23º40'13''N y 105º27'20''O, donde se realizó el inventario de hongos presentes en tres sitios mediante el método de la transecta para su posterior identificación. El valor del índice de Margalef obtenido fue de 1,86-2,16 en cuanto a riqueza y para estructura el índice de Simpson fue de 65 a 76. Para la diversidad beta se utilizó el índice de complementariedad de Jaccard con valores de 47 a 65. La biomasa calculada por sitio oscilo de 16,6 Kg a 25.2Kg. Estos elementos resultan importantes para poder establecer las rutas micológicas mismas que serán atendidas por personal capacitado quienes guiaran el recorrido de observación, conocimiento, colecta, fotografía y degustación de los hongos con un costo de recuperación. Con la instauración del parque micológico se espera obtener fines económicos, ambientales y sociales con la práctica del micoturismo así como utilizar este como una herramienta para enseñar educación ambiental dando a conocer el papel que desempeñan los hongos en los ecosistemas y como fuente de sustancias bioactivas.

Palabras clave: Parque micológico, desarrollo rural, ruta micológica.

[1]Garza *et al.***2011**. *Universidad Autónoma de Nuevo León 1, 77-111.*

[2]Oria de Rueda J. **2013**. *Manual de micoselvicultura y funcionalidad de los bosques. 26-34.*

EQ-04

ACTIVIDAD LARVICIDA EN *Aedes aegypti* DEL EXTRACTO EN ETANOL DE *Hypnea valentiae*

MS ParejoA[1*], JD RiveraM[2], DA Meneses B[2], RL Marquez V[3]

[1]*Biologa con énfasis Biotecnología-Coordinación Grupo investigación en productos naturales de la universidad de Sucre*
[2]*Biologos-Grupo investigación en productos naturales de la universidad de Sucre.*
[3]*Directora Grupo investigación en productos naturales de la universidad de Sucre.*
[*]*maria.parejo@unisucre.edu.co*

Los organismos marinos se han revelado como una fuente importante de sustancias bioactivas, de gran valor para el tratamiento de numerosas enfermedades por sus propiedades terapéuticas (antibacterianos, anticancerígenos, antitumorales, larvicidas, fungicidas, entre otros)[1] **;**las macro algas del Golfo Morrosquillo correspondiente al Departamento de Sucre cuenta con pocos reportes de la identificación taxonómica de las especies presentes en esta área como tampoco hay mayores evidencias que promuevan el aprovechamiento de sus propiedades. Las enfermedades transmitidas por insectos vectores tienen un elevado impacto en la salud pública a nivel mundial, observándose en Colombia un aumento en la incidencia del dengue en los últimos años[2], siendo Sincelejo capital del Departamento de sucre la ciudad con notificación constante de casos de dengue[3] y actualmente con caso de chikunguña y sika. Por tanto buscando contribuir en la lucha contra del vector trasmisor de este virus, el objetivo fue evaluar el extractos del alga *Hypnea valentiae* en procura de identificar su posible efecto larvicída como agente para controlar la población larval e impedir la emergencia del mosquito adulto.El material de estudio fue recolectado en el sector Punta Piedra municipio de Coveñas, (Sucre). En el extracto en etanol obtenido, se identificaron cualitativamente mediante Screening metabolitos secundarios donde se evidenció la presencia: Cardenólidos, cumarinas, saponinas, alcaloides, taninos y terpenos. Dicho extracto etanólico total mostró actividad tóxica contra nauplios de *Artemia salina* a 640,683 ppm y larvicida contra el vector *Aedes aegypti* a 1353.528 ppm. La composición química de esta fracción se evidenció por el análisis cromatográfico de gases (GC) acoplado a un detector selectivo de masa y operando en el modo de barrido completo para realizar un análisis comparativo de patrones de fragmentación y sus espectros de masa con la bases de datos Whiley y NIST por tanto se pudo evidenciar 16 compuesto mayoritarios de los cuales uno de los más significativo para este estudio es el N- etil-1-3-ditiosoindoleina con un tiempo de retención de 13.016 minutos, ion molecular de 209(11.75%), un pico base de 207(100%) y otros fragmentos de 208 (20,25%), 191 (9.18%), y 96(6.79) .Constituyendo el primer reporte de la química y actividad larvicída en Rhodophytas para el Departamento de Sucre.

Palabras clave: Macro algas, dengue, larvicída,*H. valentiae*

[1]Ben- Rebah *et al.***2011**. *Ciencias marinas* 37(.2) 113-124

[2]Martín JL*et al.***2010**. *Am J TropMedHyg* 82:128-35

[3]Cabarca S *et al.***2015**.*Revista de Investigaciones en Medicina Tropical* 1: 14-19

ESTUDIO QUÍMICO DE HONGOS DEL GÉNERO GANODERMA Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD INSECTICIDA

EQ-05

GG Santafé P[1*], EL Sánchez R[1], CA Pérez C[1], Y Quiroz L[1], OL Torres A[1]

[1]*Grupo de Investigación "Química de los Productos Naturales", Departamento de Química, Universidad de Córdoba* *gsantafe@correo.unicordoba.edu.co

El género *Ganoderma* está constituido por una gran variedad de hongos de reconocida importancia farmacológica, los cuales son fuente de sustancias con aplicaciones biológicas importantes y aunque se conoce su bioquímica, el número de especies investigadas es bajo considerando el gran potencial de estos hongos para producir metabolitos secundarios bioactivos[1]. En este trabajo se informa acerca del estudio de las fracciones lipídicas de *Ganoderma* sp.*3* y *Ganoderma* sp.*4* recolectados en Córdoba, las cuales fueron obtenidas a partir de los extractos etanólicos de cada uno de los especímenes estudiados. También se evaluaron las actividades anti-alimentaria e insecticida de estos extractos sobre larvas en primer instar de *Spodoptera frugiperda,* insecto que comúnmente afecta gravemente los cultivos de maíz. La caracterización química de los ácidos grasos obtenidos se realizó mediante la técnica de Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas, aplicada a los correspondientes ésteres metílicos derivados de los ácidos[2]. A partir del análisis de los cromatogramas y espectros obtenidos se elucidaron 23 compuestos químicos en *Ganoderma* sp.*3*, de los cuales 22 corresponden a ácidos grasos, además del ergosterol. De otra parte, para *Ganoderma* sp.*4* se elucidaron 19 compuestos incluido el ergosterol. Entre los ácidos grasos identificados predominan los ácidos saturados con cadenas laterales mayores de 16 C, resaltándose la presencia de los ésteres metílicos derivados de los ácidos nonanodioico y 7-metil-6-hexadecenoico, los cuales es la primera vez que se encuentran en hongos del género *Ganoderma* sp.*3 y Ganoderma* sp.*4*. La evaluación de la actividad antialimentaria mostró que los extractos evaluados en un rango de concentraciones entre 500 y 2500 ppm producen una disminución en la capacidad de alimentación de la larva, aunque este efecto no es significativo, como lo evidencian los valores determinados para el efecto antialimentario EAA (%) que oscilan entre 13% y 29% para *Ganoderma* sp.*3* y entre 19% y 22% para *Ganoderma* sp.*4*. Con respecto a la actividad insecticida, se observó que *Ganoderma* sp.*3* a una concentración de 1500 ppm ocasionó el mayor porcentaje de mortalidad de las larvas. Los resultados obtenidos en esta investigación contribuyen de manera significativa al estudio químico y bioprospectivo de hongos pertenecientes al género *Ganoderma* del Departamento de Córdoba, los cuales constituyen un recurso natural de innegable relevancia que podría ser explotado de manera sostenible.

Palabras clave: Ganoderma, *Spodoptera frugiperda,* actividad antialimentaria, ácidos grasos.

[1] Nieto I y Valencia M. **2012**. *Boletín de la Sociedad Chilena de Química* 47(4), 511-516

[2] Zuluaga *et al.***2007**. *Scientia et Technica*. 33, 329- 332.

EQ-06

ACEITES ESENCIALES DE DOS ESPECIES DEL GÉNERO *Piper* CON POTENCIAL ACTIVIDAD INSECTICIDA CONTRA PLAGAS DE GRANOS ALMACENADOS

WR Patiño B[1*], LE Cuca S[2], JA Prieto R[3], OJ Patiño L[2]

[1]*Departamento de Farmacia-Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá**wrpatinob@unal.edu.co*
[2]*Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá*
[3]*Departamento de Química – Pontificia Universidad Javeriana*

Los insectos del género *Sitophilus* y *Tribolium* conocidos popularmente como gorgojos, son las plagas más comunes y revisten gran importancia económica y social a nivel mundial por las pérdidas que producen en granos almacenados. El control empleado por los agricultores se basa en el uso de insecticidas sintéticos que suelen presentar grandes desventajas, entre las que se destacan su elevado costo, alta toxicidad y su baja eficacia. Dada la diversidad de metabolitos que producen las plantas, estas representan una alternativa para la búsqueda de sustancias con acción insecticida que sean eficaces y de bajo impacto ambiental[1].Una de las familias de importancia económica debido a sus diversas aplicaciones es la familia Piperaceae, que cuenta con el género *Piper* como uno de los más representativos. En Colombia, este género se encuentra ampliamente distribuido y a pesar de que algunas especies han sido utilizadas de forma tradicional y otras han sido como objetos de investigaciones fitoquímicas y de actividad biológica, aún existen muchas especies a las cuales no se les ha realizado ningún tipo de estudio, tal es el caso de *P. cf. asperiusculum* var. *glabricaule* y *P. pertomentellum*[2]. Este trabajo pretende contribuir a las investigaciones en especies de la familia Piperaceae mediante la determinación de la actividad insecticida frente a *S. zeamais* y *T. castaneum* de los aceites esenciales de hojas e inflorescencias de *P. cf. asperiusculum* y *P. pertomentellum*. El método comprendió la extracción de aceites esenciales de hojas e inflorescencias de las especies *P. cf. asperiusculum* var. *glabricaule* y *P. pertomentellum* recolectadas en la región cundiboyacense. Los aceites esenciales obtenidos se caracterizaron químicamente por CG-EM y se evaluaron como fumigantes y repelentes empleando los métodos vial en vial y preferencia de área respectivamente[3,4]. Los aceites de hojas e inflorescencias de *P. asperiusculum* presentaron una mayor actividad fumigante contra *S. zeamais* con una CL_{50} menor a 300 µL/L aire y una actividad repelente mayor a 70% a concentraciones de 0,063 µL/cm^2. Contra *T. castaneum* los aceites de hojas e inflorescencias de *P. pertomentellum* presentaron una CL_{50} menor a 250 µL/L aire y la actividad repelente fue mayor a 60% con los 4 aceites evaluados a concentraciones de0,063 µL/cm^2.Los aceites de *P. cf asperiusculum* están constituidos principalmente por fenilpropanos (dilapiol y miristicina), y para los aceites de *P. pertomentellum* los compuestos mayoritarios corresponden a sesquiterpenoides (germacreno D y oxido de cariofileno). En conclusión se evidencia el gran potencial insecticida que presentan los aceites esenciales de las dos especies del género *Piper* estudiadas, convirtiéndolos en candidatos para continuar con ensayos de actividad más específicos que permitan determinar la utilidad de estas sustancias como agentes fitosanitarios de aplicables a nivel agrícola.

Palabras clave: *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castaneum*, *Piper*, fumigante, repelente, aceites esenciales.

[1] Rees D. **2004**. *CSIRO Publishing*. 1-3, 46-51, 114-119.

[2] Vásquez *et al.***2013**.*Journal of Ethnopharmacology*. *146*, 449-455.

[3]Pascual-Villalovos *et al.***2004.***Bol. San. Veg. Plagas, 30.* 279-286.

[4]Nerio *et al.***2009**.*J. stored. Prod. Res. 45,* 212-214.

EQ-07

SCREENING DE ESPECIES PERTENECIENTES A LA FAMILIA LAURACEAE EN BÚSQUEDA DE BIOCONTROLADORES DEL HONGO FITOPATÓGENO *Colletotrichum tamarilloi*

LT Albarracin[1*], MC Ávila[1], O Patiño[1], LE Cuca[1]

[1]*Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Grupo de investigación en Productos Naturales Vegetales. * ltalbarracinm@unal.edu.co.*

El tomate de árbol, *Solanum betaceum* Cav., es una fruta exótica cultivada principalmente en Colombia, Ecuador y Perú. En Colombia su comercialización es normalmente como fruta fresca, tal como sucede en países extranjeros tales como, Alemania, Canadá, Francia y Holanda, donde el consumo de este tipo de frutas nativas de Latinoamérica es muy apetecido[1]. Este fruto, ha tenido una demanda creciente durante los últimos 15 años, y no ha logrado escalarse, principalmente por la escasez de materiales de buena calidad para la siembra, seguido por los problemas fitosanitarios, donde la antracnosis (causada por *Colletotrichum tamarilloi*) de los frutos es el de mayor importancia, esta enfermedad que a nivel de Colombia, se calculan pérdidas anuales del orden de $9.5 millones.A pesar del panorama anterior, el comercio del tomate de árbol ha logrado crecer en Colombia, sembrándose alrededor de 6000 hectáreas, con un valor de la producción de 60 millones de dólares. Situación que se ve reflejada en que nuestro país es uno de los mayores exportadores en la categoría de frutales menores[2]. Dada la importancia económica del tomate de árbol para el país, se ha decidido buscar agentes fitosanitarios, procedentes de fuentes naturales, para el control de esta enfermedad en los cultivos. La Familia *Lauraceae* ha sido fuente de antifúngicos para diferentes especies de hongos que causan enfermedades en la mayoría de cultivos desde hace varios años[3], pero para esta especie de *Colletotrichum* no existe ningún reporte hasta el momento que de indicios de que compuestos aislados de fuente naturales que puedan servir para su control. En el presente trabajo se realizó el *screening* de 14 extractos de 12 especies de Lauraceaes para determinar cuáles de ellas podrían servir como fuentes potenciales de biocontroladores del hongo *Colletotrichum tamarilloi*. La selección realizada permitió seleccionar a las especies *Endlicheria arenosa* y *Endlicheria oreocola* como las más promisorias. Una vez escogidas las especies se realizó un fraccionamiento con solventes de diferentes polaridad y se encontró que para la *Endlicheria arenosa* las fracciones de hexano y cloroformo muestran la mayor actividad, por otro lado al realizar la autobiografías directas con la *Endlicheria oreocola* en diferentes sistemas cromatográficos se detectó que la parte activa para esta especie se encuentra en los compuestos menos polares de la misma.Agradecimientos: A COLCIENCIAS por la financiación de esta investigación la cual hace parte del proyecto 1: "Ecofisiología, nutrición mineral y manejo integrado de plagas y enfermedades en aguacate, granadilla, curuba, gulupa y tomate de árbol orientados hacia su manejo agronómico, como materia prima para el desarrollo de productos de interés comercial" de la Red Nacional para la Bioprospección de Frutas Tropicales-Rifrutbio, aprobado con la resolución 543 de 2011.

[1] Exportaciones nacionales desde **1991**, AGRONET: Consultado 20 de agosto del 2015. http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/ReportesAjax/parametros/reporte78_2011.aspx?cod=78.

[2]Legiscomex, Mayores Países Consumidores de Frutas Colombianas: http://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/exportaciones-estudio-frutas-exoticas.pdf. Consultado: 01/07/2015.

[3] Bioresource Technology 97 **2006** 306–312; Archives of Pharmaceutical Research 2014 1976-3786; Phytotherapy Research 18 **2004** 713–717; Food Chemistry 85 **2004** 415–421; World Journal of Medical Sciences 3 (2): 81-88, 2008.

EQ-08

EFECTO ALELOPÁTICO DE *Bursera simaruba* L. Sarg (Burseraceae) SOBRE LA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO TEMPRANO DE *Sesamum indicum* L. (Pedaliaceae).

OJ Castillo C[1], RL Márquez V[2*], MS Parejo A[3]

[1]*Estudiante de Biología-Universidad de Sucre*
[2]*Directora Investigación, DocenteDepartamento de Biología y Química-Universidad de Sucre*
[3]*Codirectora Investigación,Bióloga con énfasis en biotecnología-Universidad de Sucre*
*Grupo de Investigación en Productos Naturales-GIPNUS * fitorita@yahoo.es*

Bursera simaruba es un árbol caducifolio que se distribuye naturalmente desde el sur de México a través de América Central y las Antillas hasta el norte de América del sur. Estudios previos demuestran la presencia mayoritaria de terpenos, fenoles, flavonoides y esteroles, los cuales son sustancias comunes en especies con potencial fitorregulador ya demostrado[1]. El estudio se desarrolló en el Laboratorio de Investigación en Productos Naturales de la Universidad de Sucre con el objetivo de determinar los posibles efectos alelopáticos de soluciones acuosas del extracto etanólico de la hoja de *Bursera simaruba* sobre la germinación y crecimiento temprano del Ajonjolí, *Sesamum indicum*. Para la obtención del extracto se usaron 200 gramos de hojas previamente secadas a temperatura ambiente y tamizadaen un tamiz de maya 60; el tamizado fue llevado a extracción soxleth en etanol hasta agotar la muestra. El producto de esta se llevó a rotaevaporación a presión reducida para la eliminación del eluyente y, finalmente, se realizó identificación cualitativa de metabolitos secundarios presentes en el extracto seco. Para el ensayo biológico, en una primera instancia, se determinó la toxicidad aguda del extracto sobre *Artemia salina*[2] y luego se llevó a cabo el bioensayo de germinación "*in vitro*" en recipientes plásticos de 110 x 50 mm en los que se depositaron 10 semillas de *S. indicum* sobre un sustrato de algodón al que se le aplicó disoluciones acuosasdel extracto a $1x10^{-3}$, $10x10^{-3}$, $50x10^{-3}$, $100x10^{-3}$ y $150x10^{-3}$ mg/mL. El montaje se realizó por triplicado. Se evaluó el índice de germinación[3], longitud radicular, longitud del vástago y longitud total de las plántulas[4]. Los resultados mostraron la presencia preliminar de compuestos terpenicos, esteroles y fenoles siendo concordante con la bibliografía. El extracto de la hoja de *B. simaruba* posee toxicidad moderada sobre *A. salina* a una CL_{50} de 390.81 mg/L. Las semillas de *S. indicum* no reflejaron efecto alguno del extracto, pero luego de la germinación, el extracto inhibió el crecimiento de la radícula y elongación del vástago a concentraciones superiores a 10 x 10-3 mg/mL siendo consecuente con el resultado del ensayo anterior. En consecuencia, *B. simaruba* podría ser considerado como una especie nociva en plantaciones de *S. indicum* puesto que afectaría su crecimiento; ahora bien para determinar si esta afirmación es cierta es recomendable realizar el ensayo en campo.

Palabras clave: Extracto, alelopatía, germinación, fitorregulación.

[1]Celis *et al.***2008**. *Agronomía Colombiana 26*, 97-106.

[2]Meneses D y Rivera J. *2014*. Trabajo de grado (pregrado) Universidad de Sucre.

[3]Enriquez *et al.***2004**. *Agrociencia 38*, 375-381.

[4]Laynez J y Méndez J. **2007**. *Scientia Agropecuaria 4*, 229 – 241.

EQ-09

MICROEXTRACCIÓN EN FASE SÓLIDA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EMITIDOS POR *Crotalaria nitens* Kunth BAJO ATAQUE POR HERBIVORÍA Y ESTRÉS MECÁNICO.

Y Bautista C, F Prada, JR Martínez M, E E Stashenko*

*Centro de Investigación en Biomoléculas-CIBIMOL, Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas-CROM-MASS, Centro de Investigación de Excelencia CENIVAM, Universidad Industrial de Santander, Carrera 27, Calle 9, Edificio 45, Bucaramanga, Colombia. *elena@tucan.uis.edu.co*

La respuesta de las plantas frente al ataque por herbivoría o daño mecánico, está asociada con la emisión de compuestos orgánicos volátiles (VOC)[1]. Estos VOC constituyen un mecanismo de defensa directa, que actúa sobre los insectos herbívoros o patógenos invasores, o indirecta por atracción de artrópodos carnívoros que atacan a los insectos herbívoros[2]. El género *Crotalaria* responde al ataque de herbivoría produciendo alcaloides pirrolizidínicos como defensa directa. Sin embargo, no se conocen reportes de la emisión de VOC por las especies del genero *Crotalaria* sometidas a estrés por herbivoría o a daño mecánico. Se determinó la emisión de VOC de *Crotalaria nitens* Kunth (Fabaceae), después de herbivoría por larvas de *Utheteisa ornatrix* o de realizar daño mecánico en hojas y semillas inmaduras. El muestreo de VOC se realizó *in vitro* usando microextracción en fase sólida (SPME). La fibra se expuso, durante una hora, al espacio interno de un contenedor en el que se ubicaron las hojas y las semillas sometidas al estrés. Los compuestos fueron desorbidos en el puerto de inyección de un cromatógrafo de gases GC 7890 (*Agilent Technologies*, Palo Alto, CA, EE.UU.) operado en modo *splitless* y equipado con detector selectivo de masas 5975C (70 eV). La separación se llevó a cabo en una columna DB-WAX (J&W *Scientific*) de 60 m × 0.25 mm d.i. La identificación de los compuestos se realizó usando índices de retención lineal y comparación con espectros de masas de diferentes bases de datos. Las hojas sin daño emitieron: sabineno, *trans*-β-cariofileno y *trans*-4,8-dimetil-1,3,7-nonatrieno (DMNT). Las hojas atacadas por herbivoria con larvas de *U. ornatrix*emitieron: *cis*-3-hexenal, *trans*-2-hexenal y DMNT. Las hojas con daño mecánico emitieron *cis*-3-hexenal, *trans*-2-hexenal y acetato de hexilo. Las semillas sin estrés emitieron acetato *cis*-3-hexenilo y *cis*-3-hexen-1-ol. Aquellas atacadas por larvas *U. ornatrix*emitieron: *trans*-2-hexenal, acetato de hexilo, y linalool; y las atacadas por daño mecánico emitieron acetato de hexilo, 1-hexanol y acetato *cis*-3-hexenilo. Los compuestos acetato *cis*-3-hexenilo y *cis*-3-hexen-1-ol fueron los que presentaron mayor aumento, de 8 a 160, y de 9 a 160 unidades en la señal, respectivamente, después del sometimiento al estrés. Estos compuestos conocidos como "volátiles de hojas verdes" se han reportado como la primera señal de estrés en las plantas[3].

Palabras clave: Herbivoría, volátiles, estrés mecánico, alcaloides pirrolizidínicos, *Crotalaria*.

[1] Kost, C., Heil, M. **2006**. *Journal of Ecology*, 94, 619-628.

[2] Hartmann, T. **1999.** *Planta*, 207, 483-495.

[3] Scala, A., *et al.***2013**. *Int. J. Mol. Sci.*, 14, 17781-17811

EQ-10

ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN DEL VENENO DE UNA ESPECIE DE ORUGA DEL GÉNERO *Lonomia*, USANDO SDS-PAGE Y HPLC-MS/MS

DA Díaz M[1*], JF Benavides C[1], C Carazzone[1]

[1]*Departamento de Química-Universidad de los Andes* [*]*da.diaz@uniandes.edu.co*

A pesar de la gran biodiversidad de nuestro país, se desconocen la mayoría de las especies de artrópodos que en él habitan. En cuanto a los venenosos, el vacío de información es mayor. Se han reportado accidentes de envenenamiento por contacto con orugas del género *Lonomia* no sólo en Colombia sino en varios países de Latinoamérica, convirtiéndose en un problema de salud pública en los sectores cercanos a donde habitan. El creciente desarrollo de la proteómica, con técnicas cada vez más sensibles y exactas en cromatografía y espectrometría de masas, han permitido realizar estudios en algunas de las especies involucradas. [1,2] La aplicación de dichas herramientas analíticas en venenos de diversos animales, han permitido identificar más de un centenar de componentes únicos en venenos de serpientes[3,4], y se estiman entre trescientos y mil en venenos de escorpiones, arañas y conos [5]. Sin embargo, las especies colombianas del género *Lonomia* no se han estudiado hasta la fecha.

El objetivo de esta investigación es determinar la composición del veneno de orugas del género *Lonomia*, a través del aislamiento, identificación y secuenciación de los componentes proteicos más importantes del veneno.

El veneno fue obtenido diferentes especímenes que habitaban la región de la Amazonía colombiana. El veneno fue extraído de acuerdo a protocolos descritos en la literatura con buffer de fosfato salino[1], homogenizado, liofilizado y almacenado a -20 °C. El veneno liofilizado fue disuelto en solución acuosa de 5% acetonitrilo y 1% ácido trifluoroacético; centrifugado y cargado en una columna cromatográfica C18 (Phenomenex LunaC18 100 Å, 150×3 mm, 3 µm) para su fraccionamiento por fase reversa, en un equipo HPLC-DAD. Las fracciones recolectadas se liofilizaron para su posterior caracterización.[4] Los pesos moleculares de los componentes del veneno fueron estimados por SDS-PAGE, usando un gel de 17%. Los componentes en las fracciones fueron separados nuevamente por RP-HPLC (Phenomenex KinetexC18 100 Å, 100×2.1 mm, 2.6 µm,) y analizados por ESI-MS/MS para su secuenciación.

Palabras clave: Proteómica, veneno, Lonomia, HPLC-MS.

[1]Seibert C. S. *et al.***2010**. *Toxicon*55, 1323–1330.

[2]Carrijo-Carvalho L. C. y Chudzinski-Tavassi A. M. **2007**. *Toxicon*49, 741–757.

[3]Calvete, J. J. *et al.***2007**. *Journal of Mass Spectrometry.*42, 1405–1414.

[4]Gonçalves-Machado L. *et al.***2016**. *Journal of Proteomics*135, 73–89.

[5]Biass D. *et al.***2009**. *J. Proteomics*72, 210–218.

EQ-11

ALCALOIDES INDÓLICOS Y TRITERPENOS PENTACÍCLICOS A PARTIR DE LAS FRACCIONES BIOACTIVAS DE *Tabernaemontana cymosa*, CONTRA LARVAS DEL MOSQUITO *Aedes aegypti*

A Angulo B,[1] D Méndez C,[2] E Rodríguez C,[2] F Díaz C[1*]

[1]*Laboratorio de Investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas de la Universidad de Cartagena (LIFFUC)-Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena, Sede Zaragocilla Sector Salud. *fdiazc1@unicartagena.edu.co*
[2]*Grupo de Investigación Química Analítica y Biomedicina.Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena, Sede Zaragocilla Sector Salud.*

En este estudio se presentan los resultados obtenidos del aislamiento, purificación y caracterización de metabolitos secundarios, a partir del extracto etanólico total activo de *Tabernaemontana cymosa* Jacq. El extracto vegetal fue obtenido a partir de las semillas secas y molidas y posterior maceración en etanol. El fraccionamiento biodirigido contra larvas de los estadios III tardío y IV temprano del extracto, se realizó mediante columna abierta de fase normal con gradiente de elución en polaridad creciente con hexano, diclorometano, acetato de etilo y metanol. Las fracciones eluídas con diclorometano y acetato de etilo fueron las únicas que mostraron actividad larvicida. Como resultado de éste fraccionamiento se obtuvieron cinco alcaloides indólicos conocidos como voacangina, isovoacangina, catharantine, N1-metilisovoacangina, voacalotina y dos triterpenos pentacíclicos conocidos como lupeol y acetato de lupeol. La identificación de los compuestos aislados se realizó mediante el uso de técnicas espectroscópicas (UV-Vis, IR, RMN) y espectrométrica (EM) y por comparación con la literatura. El extracto de las semillas de *T. cymosa* presentó una mortalidad larvaria del 100% a una concentración de 200 ppm, a las 24h, mientras que las fracciones eluidas de la columna con diclorometano y acetato de etilo mostraron un 100% de mortalidad larvaria a las 24 y 48 h, respectivamente, evaluadas a una concentración de 50 ppm. El alcaloide voacangina, aislado de la fracción de diclorometano activa, presentó una buena actividad larvicida, con una CL_{50} igual a 6,34 mg/L.

Palabras clave:*Tabernaemontana cymosa*; alcaloides indólicos; triterpenos pentacíclicos; *Aedes aegypti*; actividad larvicida.

EQ-12

EVALUACIÓN DEL EFECTO BIOCONTROLADOR DEL EXTRACTO A PARTIR DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES DE *Annona muricata* L. FRENTE A INSECTOS PLAGA DE FRUTALES DE LA ECO-REGIÓN CAFETERA: *Corythucha gossypii* y *Drosophila melanogaster*

G Guerrero A[1], N Cardona H[1*], AJ Guzmán G[1]

[1] *Grupo de Investigación Oleoquímica, Facultad de Tecnología, Escuela de Química, Universidad Tecnológica de Pereira.* [*]nathacardona@utp.edu.co

En Colombia el cultivo de guanábana tiene un área aproximada de 5.000 hectáreas y una producción anual de 40.000 toneladas. Diferentes plagas afectan el cultivo, tales como el chinche de encaje, el lorito verde y la mosca de la fruta, lo que conlleva al uso de insecticidas como piretroides y organofosforados, que pueden ocasionar problemas de residualidad y altos riesgos de inocuidad en los frutos[1]. Según varios autores, un tratamiento alternativo para el control de las poblaciones de insectos plaga, es el uso de extractos naturales enriquecidos en compuestos con actividad insecticida (*Neem* y *Anonnaceas*)[2]. Dentro de este grupo de compuestos están las acetogeninas de *Annonaceas* y los alcaloides isoquinolínicos los cuales poseen diversas actividades biológicas[3, 4]. Considerando la gran disponibilidad en la región cafetera de residuos de *Annona muricata,* provenientes del procesamiento agroindustrial para la obtención de pulpas para jugo; se planteó el presente estudio con el fin de evaluar el potencial de las semillas como materia prima promisoria para el desarrollo de biocontroladores. Se evaluó la actividad insecticida del extracto de semillas de *Annona muricata* L., frente a *Corytucha gossypii* y *Drosophila melanogaster*. Los extractos se obtuvieron por maceración en etanol, los ensayos de la actividad insecticida se realizaron a diferentesconcentraciones del extracto y variando el tiempo de exposición; se realizó un análisis de varianza para establecer si se presentan o no diferencias significativas entre los tratamientos. En el ensayo insecticida frente a *C. gossypii*, se obtuvo un porcentaje de mortalidad del 86,7 % a una concentración de 10 µg/mL del extracto y para el ensayo realizado con *D. melanogaster*, se obtuvo un porcentaje de mortalidad del 56,7% a una concentración de 9 µg/mL; según el análisis estadístico, se determinó que hay diferencias significativas entre las concentraciones y el tiempo de exposición evaluados. Finalmente se pudo establecer que el extracto obtenido a partir de semillas de *A. muricata* L., procedentes de un proceso agroindustrial, fue altamente activo frente estos insectos plaga, generando así una posible alternativa de control y amigable con el medio ambiente.

Palabras clave: Acetogeninas, *Annona muricata*, alcaloides isoquinolínicos, biocontrolador, desechos agroindustriales.

[1]Hernández *et al.***2014**. *Revista Brasileira de Fruticultura*36, 44-54.

[2] Reddy D. **2016**. *Sustainable Crop Protection under Protected Cultivation.* 99-108.

[3]de Pedro *et al.***2013**. *Journal of Bioenergetics and Biomembranes.* 45, 145-152.

[4]Florence *et al.***2014**. *Journal of Ethnopharmacology.*151, 784-790.

EQ-13

STUDY OF THE REPELLENT ACTIVITY AND ENCAPSULATION OF *Lippia origanoides* HBK ESSENTIAL OIL AND FRACTIONS

DC Durán G[1], JR Martínez M[1], K Caballero[2], J Olivero[2], E Stashenko[1*]

[1]*Chromatography and Mass Spectrometry Research Center CROM-MASS, CIBIMOL, CENIVAM, Universidad Industrial de Santander, Carrera 27, Calle 9, Edificio 45, Bucaramanga, Colombia.*
[2]*Environmental and Computational Chemistry Group, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.* elena@tucan.uis.edu.co.*

Lippia origanoides (Fam. Verbenaceae) is an aromatic shrub 1 to 3.5 m tall, endemic to Central and South America. It is popularly known as mountain oregano. Its essential oils (EO) are rich in three main components: thymol, carvacrol and □-terpinene[1]. The repellent activity of *L. origanoides* essential oil (obtained by steam distillation) and two fractions (LF and FF) obtained by fractional distillation at reduced pressure (BR-Instruments Equipment 800) was evaluated against *T. castaneum*, one of the main pests in grain storage. Since the effectiveness of essential oils as repellents decreases due to the high volatility of its components, they were encapsulated. In the encapsulation process used, individual particles or droplets of active material were loaded into a polymer melt (PEG-6000) and ground to produce capsules with sizes in the range of nanometers to millimeters. The area preference method was used to evaluate repellent activity[2]. The kinetics of components release by the microcapsules was studied (20 mL vial, with ca. 0.2 g of the encapsulated material at 70 °C) using a headspace autosampler Agilent Technologies 7694E, coupled to GC-FID (Hewlett Packard 5890 Series II, column DB-WAX [poly(ethyleneglycol)] of 60 m x 0.25 mm, i.d x 0.25 □m, df). The EO, light (LF) and bottom fractions (FF) of *L. origanoides*, showed a repellency percentage higher than the control compound (IR3535) at 2 and 4 h of exposure. The highest repellency values were observed for fractions with intermediate contents (5-15%) of □-terpinene, thymol and caryophyllene. Concentrations above 0.002 mL/cm^2 of carvacrol, decreased the percentage of repellency against *T. castaneum*, at 2 and 4 h of exposure. Encapsulation of *L. origanoides* EO in PEG-6000, presented a slower release of volatile substances, compared with light fractions (LF) and found fractions (FF). Percent encapsulation of *L. origanoides* essential oil in PEG-6000 was 60% with emission of the components for up to 20 days at 40 °C. Repellent activity of the encapsulated essential oil was greater than that of unencapsulated. **Acknowledgements:** COLCIENCIAS, Contrato RC-0572-2012.

Keywords: *Lippia origanoides*, essential oil, encapsulation, repellent activity, PEG, GC-MS-FID**.**

[1] Park K *et al.***2014**. *Biochemical Systematics and Ecology*. *54*, 15-18.

[2] Schönenberger J. **1999**. *Botanical Journal of the Linnean Society*. *130*, 1-36.

EQ-14

EDAD REPRODUCTIVA DE LAS HEMBRAS DE *Copitarsia* (posiblemente *C. uncilata*) Y SU EFECTO SOBRE LA ABUNDANCIA DE LOS COMPUESTOS ALMACENADOS EN LA GLÁNDULA SEXUAL

P Altamar V[1*], D Pérez[1], D Rodríguez C[1], C Guerrero P[2], E Coy B[2]

*[1] Grupo de Control Biológico, Facultad de Ciencias básicas y aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada * control.biológico@unimilitar.edu.co*
[2] Departamento de Química, Facultad de Ciencias básicas y aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada

Los Noctuidos del género *Copitarsia* comprenden uno de los grupos más importantes de plagas que afecta la producción de flores[1]. En Colombia el manejo de esta plaga se realiza mediante el uso de pesticidas sintéticos de amplio espectro, por lo que la búsqueda de alternativas de menor impacto, como el uso de semioquímicos (feromonas sexuales) permitiría hacer uso racional de insecticidas así como disminuir el daño producido por el insecto. Ya que se trata de un método altamente sensible y específico, su desarrollo requiere conocimiento no solo relativo a los aspectos químicos, sino también etológicos que permitan identificar caracteres reproductivos. Como un paso en esa dirección se determinó el efecto de la edad sobre la abundancia de los compuestos almacenados en la glándula de la feromona sexual de *Copitarsia* pos. *uncilata*. Para esto se realizó la colecta de huevos y larvas de cultivos comerciales de flores de la Sabana de Bogotá. Los especímenes fueron criados en Alstroemeria y sexados una vez en estado de pupa (19,72 ± 0,45 °C, 58,41 ± 5,63 %HR y fotoperiodo 12:12h L:O). La extracción de glándulas de feromona fue realizada a 3 grupos de hembras vírgenes a partir de día de emergencia: a) 1-2, b) y c 3-4) 5-6 días de edad.Los extractos glandulares (5µLdiclorometano/glándula) fueron analizados por CG-EM. La abundancia relativa en función de la edad de la hembra mostró dos tendencias: una ascendente y otra descendente. La mayoría de compuestos relacionados con estructuras de tipo infoquímico (alcoholes de cadena larga con C14-C20), fueron encontrados en la primera tendencia, es decir donde las abundancias relativas de los compuestos aumentaron con la edad. Este cambio en la concentración de la feromona, hace parte de una serie de caracteres de comportamiento reproductivo relacionados con la edad, entre los se encuentran la frecuencia de cópula, periodicidad del llamado de hembras y la fecundidad entre otros, pertinentes no solo para la comprensión de su biología sino para el desarrollo de estrategias de control basadas en la modificación del comportamiento[2].Este proyecto fue financiado por: Vicerrectoría de Investigaciones UMNG-CIAS 1570 Vig- 2015.

Palabras clave: Comportamiento reproductivo, feromona, semioquioquímico, Noctuido.

[1]Ceniflores. **2015**

[2]Foster S. P *et al*.**1995**. *New Zealand Journal of Zoology*. 22:271-280

EQ-15

EFECTO DE LA DIETA SOBRE LOS COMPUESTOS ALMACENADOS EN LA GLÁNDULA SEXUAL DE *Copitarsia* (posiblemente *C.uncilata*)

P Altamar V[1*], D Pérez[1], D Rodríguez C[1], C Guerrero P[2], E Coy B[2]

[1] *Grupo de Control Biológico, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada *control.biológico@unimilitar.edu.co*
[2] *Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada*

En Colombia, el control tradicional de Lepidópteros plaga del género *Copitarsia* en cultivos de importancia comercial, se realiza mediante el uso de pesticidas, generando sobrecostos y residualidad. La implementación, de estrategias de manejo complementarias, como el uso del control etológico (semioquímicos), puede atraer al insecto hacia trampas cebadas con feromonas, permitiendo la detección temprana de sus poblaciones y uso racional de insecticidas Sin embargo, el desarrollo de semioquímicos, involucra varios pasos para su implementación, comenzando por el aislamiento e identificación de la feromona[2], fase que requiere de un previo establecimiento del pie de cría para la obtención de especímenes necesarios para tal fin. Por esta razón, se determinaron las posibles diferencias en los componentes almacenados en las glándulas de feromona sexual de hembras de *Copitarsiauncilata*, criadas en las 3 diferentes dietas disponibles en la unidad cría de insectos del Laboratorio de Control Biológico. Para ello se realizó la colecta y posterior alimentación con dos dietas naturales (coliflor y alstroemeria) y una dieta artificial de inmaduros (19,72 ± 0,45 °C, 58,41 ± 5,63 %HR y fotoperiodo 12:12h L:O). Una vez en estado de pupa, fueron separados por sexo y posteriormente las hembras (de 5-6 días) utilizadas para la extracción de lasglándulas. Los extractos glandulares (5 µL diclorometano/glándula) fueron analizados por GC-MS y los perfiles obtenidos en los cromatogramas mediante un análisis multivariado ACP.Dentro de los compuestos identificados fueron encontrados *n*-alcanos, hidrocarburos, ácidos grasos y alcoholes de cadena larga. En general, el tipo de compuestos almacenados en los extractos glandulares no varió entre dietas, sin embargo la abundancia de compuestos con estructura de feromona de Noctuideae (alcoholes primarios en su mayoría acetatos y aldehídos de cadena larga con C10-C18[1]), fueron mayores en los extractos provenientes de hembras alimentadas con Alstroemería (planta hospedera). Esta dieta parece ser el alimento más adecuado para la obtención de mayor abundancia relativa, que permita su detección por cromatografía y su posible captura y aislamiento. Este proyecto fue financiado por: Vicerrectoría de Investigaciones UMNG-CIAS 1570 Vig- 2015.

Palabras clave: Control etológico, semioquímicos, noctuideae, alstroemeria

[1]Ando T *et al.***2004**. *Topics in current Chemistry* 239: 51-96.

[2]Bakthavatsalam N. **2016**. *Ecofriendly Pest Management for food Security*. ISBN: 978-0-12-803265-7

EQ-16

FRACCIONAMIENTO BIODIRIGIDO CONTRA LARVAS DEL MOSQUITO *Aedes aegypti* L. Y PECES GUPPIES (*Poecillia reticulata* L.) DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE SEMILLAS DE *Trichilia hirta*

L Mallarino,[1] JC Cumplido,[1] S Bolívar A[1], D Méndez C[2], E Rodríguez C[2], F Díaz C[1]*

[1]*Laboratorio de Investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas de la Universidad de Cartagena (LIFFUC)-Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena, Sede Zaragocilla Sector Salud. *fdiazc1@unicartagena.edu.co**
[2]*Grupo de Investigación Química Analítica y Biomedicina.Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena, Sede Zaragocilla Sector Salud.*

Los mosquitos son vectores relacionados con distintas enfermedades, dentro de los cuales se encuentra el mosquito *Aedes aegypti*, responsable de transmitir al ser humano enfermedades como dengue, chikungunya, fiebre amarilla y zika, entre otras. El control de las larvas de este vector se ha realizado a través del uso de del compuesto organofosforado sintéticos conocido como Temefos, usado mundialmente en países afectados por este vector. Los efectos adversos generados por los organofosforados sintéticos a la salud humana y la resistencia adquirida por los mosquitos a ellos, hace necesaria la búsqueda de alternativas naturales para combatir este mosquito. En el presente estudio se evaluó la actividad biológica del extracto etanólico total de semillas de la especie *Trichilia hirta* L., contra larvas del mosquito *Aedes aegypti* y contra peces guppies (*Poecillia reticulata*). El extracto etanólico fue obtenido por maceración y fraccionado mediante cromatografía en columna abierta con gradiente de elución. El extracto etanólico total de semillas produjo una mortalidad larvaria moderada del 53%, con CL_{50} de 183 mg/L y CL_{90} de 457 mg/L, mientras que para la fracción activa la mortalidad fue del 76%, con CL_{50} y CL_{90} de 38 mg/L y 102 mg/L, a las 48 horas, respectivamente. La actividad ictiotóxica del extracto etanólico total de semillas de *Trichilia hirta* L. contra el pez *Poecilia reticulata*,expresada en términos de concentración tóxica (CT_{50} y CT_{90}), fuede 74,89 mg/L y 105mg/L, respectivamente. El análisis estadístico de los resultados se llevó a cabo utilizando el método Probit, mediante el uso del paquete estadístico comercial BIOSTAT.® El tamizaje preliminar fitoquímico (TFP) permitió comprobar la presencia de alcaloides, triterpenos, esteroles, flavonoides y saponinas en el extracto. La evaluación de la actividad larvicida y de la actividad ictiotóxica del extracto etanólico total de las semillas de *T. hirta* y de su fracción activa, demostróquecuando se comparan esos resultados con los obtenidos para el Temefos, éste compuesto organofosforado, sigue siendo el compuesto de elección para tratar aguas potables en presencia de control biológico, debido a su alta actividad larvicida y a la baja toxicidad que muestra contra los peces guppies.

Palabrasclave:*Trichilia hirta*,*Aedes aegypti*,Actividad larvicida, *Poecillia reticulata*, Actividad ictiotóxica.

EQ-17

ACTIVIDAD LARVICIDA Y OTRAS ALTERACIONES EN EL CICLO DE VIDA DE *Dermatobia hominis* EXPUESTA AL EXTRACTO METANÓLICO DE *Morinda citrifolia* L.

DA Cadena F[1], RF Quevedo C[1], AE González R[2], DA Jaramillo H[2]

[1] *Programa de Licenciatura en Producción Agropecuaria, Universidad de los Llanos.*
[2]*Grupo de investigación en Farmacología experimental y Medicina Interna - Élite. Programa Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos. *dumar.jaramillo@unillanos.edu.co*

El estadio larvario de *Dermatobia hominis* genera una parasitosis externa principalmente en los sistemas de producción bovino en condiciones geoestacionales asociadas al trópico bajo, con consideraciones zoonóticas. Debido a su acción expoliatriz e irritativa, de la larva en el tejido subcutáneo, ocasiona disminución del consumo voluntario de alimento lo cual conduce a pérdidas de rendimiento productivo (mermas en carne y leche) y reproductivo; además de las pérdidas en la comercialización de la piel possacrificio al notarse las consecuencias de la miasis foruncular asociada a los estadios larvales L2 y L3 de *Dermatobia hominis* principlamente[1]. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto larvicida *in vitro* del extracto metanólico de *Morinda citrifolia* L "Noni" sobre *Dermatobia hominis*. Se colectaron 10 Kg de fruto de la planta posterior a su respectiva clasificación taxonómica, se obtuvo el extracto metanólico por la técnica de percolación hasta agotamiento continuo previo secado y molienda del material vegetal, la marcha fitoquímica preliminar se realizó de acuerdo a Sanabria[2]; la prueba de inmersión larvaria[3] usando concentraciones del extracto de 10 mg/mL 50 mg/mL, 100 mg/mL, 200 mg/mL, 300 mg/mL, 400 mg/mL y 460 mg/mL, como control positivo Ivermectina 1%® y control negativo agua destilada; fueron usados para evaluar la actividad larvicida. Se determinó la presencia de grupos de metabolitos secundarios: esteroides, flavonoides, saponinas, taninos, quinonas, cumarinas y glucósidos cardiotónicos. La mortalidad larvaria de L3 de *D. hominis* expuesta al extracto metanólico de *M. citrifolia* alcanzó diferencias significativas ($p<0.05$) en la concentración de 400 mg/mL y 460 mg/mL, respecto al control negativo. Así mismo, la inhibición en la emergencia de imagos de las larvas expuestas al extracto se encontró reducida en un 50% desde la concentración de 200 mg/mL en adelante ($p<0.05$) y la concentración de 460 mg/mL ocasionó alteraciones morfológicas importantes en un 20% de los imagos emergentes ($p<0.05$). Este estudio abre la posibilidad de validación de la información etnofarmacológica del uso del futo de *Morinda citrifolia* en el control integrado de parasitosis externa en sistemas de producción animal del trópico bajo colombiano.

Palabras clave: etnofarmacología, bioactividad, miasis foruncular, control integrado de parásitos.

[1] Zeledon R. **1957**. *Rev. Biol. Trop.* 5(1):63-75.

[2] Sanabria A. **1983**. UNAL, Bogotá, 1-61.

[3]Gomes A y Barcellos de Oliveira C. **1984.**UFRGS, Porto Alegre. 43-48.

EQ-18

CONTROL OF WHITE ROT (*Sclerotium cepivorum* Berk) IN GARLIC (*Allium sativum* L.) CROPS USING MIXTURES OF ESSENTIAL OILS AND FUNGICIDE IPRODIONE

BX Camiletti,[1] MY Conles,[2] L Carbelo,[3] A Bobone,[3] JP Cacciamano,[3] I Serdiuk[3], EI Lucini[1*]

[1]*Microbiología Agrícola-Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad Nacional de Córdoba.* eilucini@agro.unc.edu.ar*
[2]*Terapéutica Vegetal-Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad Nacional de Córdoba.*
[3]*Cultivos Intensivos-Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad Nacional de Córdoba.*

In many countries, garlic (*Allium sativum* L.) is widely cultivated and use as a flavoring condiment in foods[1]. Among the biotic factors, fungal diseases are the major problem affecting yield and productivity, as well as the quality of this high value crop. The white rot caused by *Sclerotium cepivorum* (Berk) is one of the most important diseases which produces losses up to 100%[2].This study was conducted to evaluate essential oils (EOs) and their binary combinations with fungicide iprodione (Ip) as potential fungicides against *S. cepivorum* in order to reduce the amount of pesticide applied in garlic crops. Five essential oils (EOs) from different plants grown in Argentina were studied: *Tagetes minuta* L. (Su), *Tagetes filifolia* L. (An), *Origanum vulgare* L. spp. *Vulgare* (OCom), *Origanum x majoricum* (OMen), and *Laurus nobilis* L. (Ba). Minimum fungicide concentration (MFC) was determined for each compound. A total of 84 combinations between EOs and Ip were assessed looking for synergistic interactions. A phytotoxicity assay was carried out to identify EO with potential negative effect on garlic. The effect of non-phytotoxic EOs, Ip and the mixtures on white rot were assessed in a field study. EOs MFC + 50% of this dose (to avoid losses by volatilization) were evaluated separately and in combination with 60% of iprodione MFC. Fungicide Ip had the best antifungal activity in lab tests (MFC of 1ppm). OMen and OCom showed antifungal activity (MFC 300 and 800 ppm, respectively) but also had a strong phytotoxic effect on garlic plants. Su had moderate antifungal effect (MFC of 700 ppm) with a distinguished synergism with Ip but also phytotoxic effect. An and Ba had both moderate antifungal activity with the same MFC (600 ppm). These EOs had no negative effect on garlic germination and production, being non-phototoxic for this crop. Combinations of An and Ba with Ip showed synergistic and additive interactions in lab tests. In the field study, sclerotia density and disease incidence were reduced up to 60% by the mixtures and synergistic effects were confirmed. In conclusion, An and Su could be used as natural fungicideto control white rot in garlic, reducing the fungicide dose. However, future studies are needed to adjust concentrations applied in garlic crops.

Keywords: natural control, synergism, fungicide, phytotoxicity.

[1]Zewde *et al.***2007**. *Crop Protection 26*, 1566–1573.

[2]Pinto *et al.***2000**. *International Journal of Pest Management 46*, 67-72.

EQ-19

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Artemisia assoana*

P Sainz S[1], R Muñoz M[1], J Burillo A[2], CE Díaz H[3], MF Andrés Y[1], A González C[1*]

[1]*Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC, Madrid, España[*] azu@ica.csic.es*
[2]*Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria- Gobierno de Aragón, Zaragoza, España*
[3] *Instituto de Productos Naturales y Agrobiología, CSIC, Tenerife, España*

El género *Artemisia* L. (Asteraceae) comprende alrededor de 500 especies distribuidas por el hemisferio norte mostrando muchas de ellas actividad antiparasitaria, antihelmíntica, acaricida e insecticida[1]. Para este trabajo se ha seleccionado la especie *Artemisia assoana* la cual presenta una distribución ibero mediterránea predominando en terrenos algo degradados de clima continental y creciendo a unos 900-2000 m de altitud. Dentro de esta especie se ha descrito la presencia de flavonas, glicósidos y cumarinas en la parte aérea junto con poliacetilenos y fenilpropanoides en la raíz, confiriéndole un gran interés fitoquímico[2].

El objetivo de este trabajo es la caracterización fitoquímica y la búsqueda de quimiomarcadores de *A. assoana*. Para ello se ha partido de una planta procedente de una población silvestre situada en Teruel, España. Posteriormente se ha adaptado y multiplicado en cultivo en campo, aeropónico y en invernadero obteniendo distintos extractos etanólicos. Para el aislamiento y purificación de los compuestos se ha llevado a cabo un fraccionamiento biodirigido del extracto etanólico de la planta silvestre, teniendo en cuenta su actividad bioplaguicida. La metodología empleada se ha basado principalmente, en la separación por columnas cromatográficas de baja, media y alta presión para el fraccionamiento del extracto y en el estudio cualitativo por HPLC-MS para el estudio comparativo de los distintos extractos.

La separación cromatográfica del extracto etanólico de la parte aérea ha conducido al aislamiento e identificación de tres compuestos tipo flavonoides y varias lactonas sesquiterpénicas, entre ellas el achillín y dos derivados de éste, siendo el compuesto mayoritario del extracto el achillín[3].

Finalmente en el estudio de los distintos extractos etanólicos por HPLC-MS se ha observado que el perfil cromatográfico no varía cualitativamente en función del tipo de cultivo, por tanto las diferencias en la actividad bioplaguicida de los extractos pueden ser atribuidas a diferencias en la concentración de sus productos.

Palabras clave: *Artemisia assoana*, lactonas sesquiterpénicas, flavonas, bioplaguicidas.

[1]González- Coloma *et al.***2012**. *Industrial Crops and Products 37*, 401-407.

[2] Martínez *et al.***1987**. *Phytochemistry 26*, 2619-2624.

[3]Marco *et al.* 1988. *Planta medica 54(5)*, 460-1.

Financiación: Proyecto CTQ2012-38219-C03-01

EQ-20

METODOLOGÍA DE MANEJO DE *Rhynchophorus palmarum* (Coleóptera: Curculionidae) A BASE DE SEMIOQUÍMICOS, CAIROMONAS Y FEROMONAS EN PLANTACIONES DE CHONTADURO (*Bactris gasipaes*) EN RIOSUCIO, CALDAS

HJ Rodríguez C[1], JF Marulanda L[1, 2, 3 *], C Amaya R[1]

[1] *Grupo de Investigación en Biotecnología (GIB) INEM Manizales *faber-bio@hotmail.com*
[2] *Grupo de Entomología de la Universidad de Caldas (GEUC)*
[3] *Grupo Investigación en Electromagnetismo, Salud Pública y Medio ambiente (U de Caldas)*

Se presenta una método, en la que se muestra un tipo de manejo de las poblaciones de *Rhynchophorus palmarum* a un nivel sostenible por medio de un trampeo masivo a base de semioquímicos, cairomonas y la feromona de agregación rhynchophorol C en plantaciones de chontaduro en Riosucio, Caldas, vereda Las Estancias. Se diseñaron e instalaron trampas elaboradas con materiales reciclables las que constaban de recipientes plásticos con capacidad para veinte litros presentando dos ventanas laterales, las cairomonas fueron fermentos de cascara de piña y caña de azúcar. La prueba piloto del trabajo se realizó con tres trampas por un periodo de catorce semanas, posteriormente la prueba escala constaba de veinte trampas por ocho semanas. Se colectaron un total de 3107 insectos, para la prueba piloto 451 adultos de *R. palmarum*, para las demás trampas se capturaron dos mil seiscientos cincuenta y seis (2656) individuos. Las colectas se favorecen ya que no se eutanizan los insectos en la llegada a la trampa, más bien por ecología química en la interacción de los semioqimicos y la cairomonas con el insecto se estimula el sistema endocrino de este con el fin que libere feromonas de agregación sexual aumentando el número de insectos colectados. Por último se presenta una perspectiva para el manejo del complejo de Curculionidae asociados a algunas plantaciones de interés comercial ya que se están colectando además de adultos de *R. palmarum* también *Metamasius hemipterus*, *Cosmopilites sordidus*, y *Metamasius hebetatus* un complejo de picudos plaga de algunas plantaciones de interés comercial para el país, para finalizar dos especies de Histeridae como controladores biológicos generan perspectiva como depredadores al interior de las trampas entre estas *Hololepta (leionata) reichii* aumentando la viabilidad de esta metodología en el contexto de manejo integrado de plagas. Actualmente adelantamos estudios de CG-EM para caracterizar los volátiles de las flores del chontaduro con el fin de ejecutar bioensayos y ver la viabilidad de seleccionar una cairomona a partir del caracterizado que potencie las colectas en campo de las trampas y se disminuya el uso indiscriminado de algunos organoclorados y organofosforados no selectivos con la plaga de interés que terminan afectando polinizadores y controladores biológicos y en ultimas la salud pública de los operarios y equilibrio agroecológico del cultivo de chontaduro en Riosucio, Caldas.

Palabras clave:*Rhynchophorus palmarum*, cairomonas, controladores biológicos, feromonas de agregación sexual.

EQ-21

IDENTIFICACIÓN DE BLANCOS MOLECULARES PARA COMPUESTOS BIOACTIVOS DEL CAFÉ

JC Ramírez C[1*], W Maldonado R[1], J Olivero V[1]**

[1] *Grupo de Química Ambiental y Computacional. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cartagena. Cartagena.. *. jramirezc1@unicartagena.edu.co, **. joliverov@unicartagena.edu.co*

Los efectos del café sobre la salud, así como sus componentes, han sido de gran interés en investigación debido a que esta bebida farmacológicamente activa es consumida ampliamente en todo el mundo[1]. Varios estudios demuestran los efectos benéficos del consumo de café para prevenir diferentes patologías tales como: enfermedad de Parkinson[2], diabetes tipo 2[3],Alzheimer[4], entre otras. El objetivo de este estudio fue identificar blancos moleculares para 15 compuestos bioactivos del café. La metodología consistió en: 1) Obtención de la estructura 3D de 15 compuestos del café reportados en la literatura; 13 fueron descargados de Pubchem y dos dibujados utilizando ChemBioDraw Ultra 12.0 basándose en la estructura 2D reportada por Speer & Kolling-Speer[5]; 2) Optimización de la estructura de estos compuestos con el programa Gaussian 09; 3) Cribado virtual con el servidor PharmMapper para obtener blancos potenciales en humanos. Posteriormente fueron seleccionadas las primeras 30 proteínas para cada compuesto de acuerdo con el valor de fit score; 4) Preparación de proteínas con el programa Sybyl-X 2.0 y conversión a formato PDBQT con AutoDock Tools; 5)Acoplamiento molecular proteína-ligando con el programa AutoDock Vina.1.1.1. 6) Caracterización del sitio activo e identificación de las principales interacciones utilizando el programa Ligand Scout 3.1. Los mejores cinco complejos proteína-ligando fueron seleccionados de acuerdo con el valor absoluto de afinidad (kcal/mol). Los resultados sugieren que varios de los componentes del café tienen la capacidad de interaccionar químicamente con proteínas importantes en diversas rutas bioquímicas en humanos, con valores altos para los complejos. AKR1C3 → arabiol I (-11.1±0.0 kcal/mol); ABL1 → kahweol (-10.6± 0.0 kcal/mol); ROR-alpha → cafestol (-10.2 ± 0.0 kcal/mol); C-H-RAS P21 → ácido clorogénico (-9.6±0.0 kcal/mol); Transthyretin → coffeadiol (-9.4±0.0 kcal/mol). Entre estas proteínas, AKR1C3 y Transthyretin, son de importancia en procesos celulares como el crecimiento/diferenciación celular y en la regulación de la hormona tiroidea, respectivamente; lo cual explicaría algunos de los efectos benéficos del consumo de café, siendo estos compuestos útiles para el diseño de fármacos más efectivos en el tratamiento de cáncer y otras enfermedades.

Palabras clave: Componentes del café, arabiol I, coffeadiol, PharmMapper, acoplamiento molecular

[1] López-García *et al.***2014***. Clinical Nutrition 33,143-149.*

[2] Ross *et al.***2000.***JAMA 283, 2674-2679.*

[3] Akash *et al.***2014***. Nutrition 30, 755-763.*

[4] Makowska *et al.***2014***. Journal of Chromatography B 968, 101-104.*

[5] Speer K y Kolling-Speer I. **2006**. *Brazilian Journal of Plant Physiology 18, 201-216.*

EQ-22

EVALUACIÓN DELAACTIVIDAD INSECTICIDADELAS FRACCIONESYEXTRACTOSDE HOJASDE "*Ambrosiacumanensis*"SOBRELASNINFASDEL "*pito*" (*Rhodniusprolixus*) ENVESTADIO

AJMoreno C[1*] ,MBRamírez G[2]**

[1]*EscueladeQuímica-UniversidadPedagógicay TecnológicadeColombia-Tunja,*anjumoce0628@hotmail.com*
[2]*EscueladeQuímica-UniversidadPedagógicay TecnológicadeColombia-Tunja,**marberami@gmail.com*

La planta "*Ambrosia cumanensis*" conocida como Altamisa crece en todas las regiones del país es usada para dolores estomacales, fiebre, entre otros; el conocimiento etnofarmacológico sugiere características repelentes a insectos, la información científica es incipiente respecto a dicha actividad por parte de los extractos y fracciones de hojas "A. cumanensis", por ello generar un método que aproveche todas sus propiedades fitoquímicas es de gran utilidad para el futuro de la industria química Ecoeficiente, por ello se formula este estudio que se encargara de evaluar la actividad insecticida de los extractos etanólicos y fracciones (AcEtOH, Éter de Petróleo, $CHCl_3$) de hojas de "*A. cumanensis*" sobre el "pito" (*Rhodnius prolixus*) ninfas en V estadio vector transmisor de la enfermedad de Chagas, en cuanto a la metodología se inició con la recolección del material vegetal posteriormente se realizó la extracción etanólica, se obtuvo el extracto solido el cual por medio de una columna cromatográfica de sílice empacada se fraccionó y subfraccionóobteniendo tres fracciones y seis subfracciones de la fracción 2 todas se llevaron a solido obteniendo diferentes polaridades; para determinar los componentes y naturaleza metabólica de todas las muestras se realizó un tamizado fitoquímico por medio de cromatografía en capa fina sometido a un revelador universal y varios específicos para metabolitos secundarios, la actividad insecticida se está haciendo por contacto en ninfas de V estadio de "*Rhodnius prolixus*". Para el experimento se utilizaran las muestras como medio de alimentación y contacto en recipientes cerrados registrando los efectos de las muestras a diferentes Tiempos y su relación insecticida; los resultados indican que cada una de las muestras posee diferente polaridad relacionada con su componentes mayoritarios los cuales dependen exclusivamente de la columna cromatografía utilizada para tal fin y con ello fue posible determinar que en La fracción etanólica los Alcaloides y Taninos son los componentes mayoritarios, en la fracción de AcEtOH predominan las Cumarinas, Esteroides y Flavonoides, en la fracción de Éter de Petróleo predominan las Sapogeninas y Quinonas, a su vez en las subfracciones provenientes de la fracción de AcEtOH se encuentran como era de esperarse cumarinas, esteroides, flavonoides y algunos alcaloides y saponinas, lo cual convalida el óptimo desarrollo del fraccionamiento y del Tamizado Fitoquímico, en cuanto a la evaluación insecticida aún no se tiene resultados dado que se está realizando esta fase del proyecto en el laboratorio de Entomología de Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia

Palabras clave: actividad insecticida, *Ambrosia cumanensis*, "pito" (*Rhodnius prolixus*)

[1]Nguyen-Thi *et al.***2014**. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*.

[2]Ramírez, M *et al.***2013**. *Revista Perspectivas en Nutrición Humana* Vol. 15, núm. 1.

[3]Hernández, J. Orjuela, Y. Vallejo, G. **2010**. *Rev Cubana de Farmacia*. V.44.

[4]WHO. 1994. Protocolo de evaluación de efecto insecticida sobre triatominos. Acta Toxicológica

FC-01

APROVECHAMIENTO DE LOS COMPONENTES DE *Persea americana* Mill. (AGUACATE HASS) Y *Guadua angustifolia* Kunth. (BAMBÚ) COMO MATERIAS PRIMAS EN LA INDUSTRIA COSMÉTICA

CA Vargas E[1], D Santana B[1], GA Jaramillo J[1], GE Martínez A[1*], AM Mesa V[1]

[1]*SENA, Centro de los Recursos Naturales La Salada*[*] *gema862@gmail.com*

Durante años se ha venido hablando de los beneficios que representa para la salud en general el aguacate *Persea americana* (aguacate Hass) , mediante la ingesta, por la aplicación directa de la pulpa sobre la piel y el cabello, también se habla de los múltiples beneficios de infusiones de las hojas. Además se ha encontrado que el bambú Guadua angustifolia, tiene altos contenido de silicio que es aprovechable para huesos, coyunturas y piel. La acción conjunta de estas dos especies deberá proponer la sumatoria de beneficios mediante la acción sinérgica de los componentes y así auspiciar la recuperación y mejora de la estructura de la piel, conservando la naturalidad de la misma.

Se pretende potencializar el aprovechamiento de los componentes de aguacate por la aplicación conjunta con el bambú como fuente de silicio orgánico actuando en un producto de aplicación externa para resistir el embate de la contaminación y las condiciones ambientales adversas que ocasiona el envejecimiento prematuro y desgaste del órgano más grande que tiene el ser humano.

Como objetivo se busca crear un producto cosmecéutico de bambú y aguacate Hass que brinde beneficios a la piel, aprovechando el bambú como fuente de sílice y el aguacate como fuente de otros oligoelementos.

Metodológicamente se sigue la siguiente secuencia: 1) Recolección de material, bambú producto de entresacas de sanidad y aguacate Hass de descarte de los grandes cultivos; 2) Lavado de las hojas para su posterior proceso de maceración y percolación con alcohol etílico al 96%; y 3) Pruebas cromatográficas que muestren la composición 4) Elaboración de productos en tres presentaciones, cada especie en forma individual; 5)Determinación de la población objeto de aplicación y estudio; y 7) Medicina de aceptación.

Palabras clave: Aguacate Hass, guadua.

FC-02

EXTRACCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PIGMENTOS DE IMPORTANCIA COSMÉTICA PROVENIENTES DEL FRUTO DEL "CHOCO"

GZ Pérez B[1], LC Hernández B[1*], LJ Quintero C[1]

[1]*Departamento de Ingeniería-Universidad Jorge Tadeo Lozano*[*]*lilianac.hernandezb@utadeo.edu.co*

Nuestro país reúne características geográficas que lo constituyen en uno de los lugares con la posesión de riquezas naturales más diversas en el mundo, las cuales en su gran mayoría no han sido estudiadas, pero podrían constituirse en motor de desarrollo para el país con estudios adecuados que lo soporten.

Uno de los indicios que ha permitido realizar estudios particulares de especies vegetales es el conocimiento popular. En éste caso, es sabido que en los alrededores de la zona central del Departamento de Boyacá existe una planta conocida con el nombre común de "choco" (*Xylosma spiculifera*), donde tradicionalmente el zumo del fruto de éste árbol se ha usado como tinta para escritura. De aquí surge la inquietud de estudiar algunas de sus propiedades.

Para ello, el fruto maduro recolectado se procesó inicialmente a través de secado a temperatura ambiente y reducción de tamaño de partícula hasta lograr una distribución entre 850 y 250 µm. Posteriormente se realizaron extracciones utilizando el método de Soxhlet con soluciones etanólicas de 20, 40 y 100%, a pH 3 y 7, (ajustado con HCl 0,01 N) para tiempos de 1, 2 y 4 h manteniendo constante la relación fruto seco/solvente (5 g/ 100 ml) y la temperatura del proceso (90 °C). Cada uno de los extractos obtenidos fue caracterizado midiendo propiedades como fenoles totales (*Folin-Ciocalteu*), actividad antioxidante (FRP), calidad microbiana, color (CIELAB), capacidad absorbente de radiación UV-VIS (espectrofotometría UV-VIS) y estabilidad del color.

Finalmente se encontró que los extractos obtenidos mostraron una alta capacidad antioxidante, incluso superior a la de otros ampliamente conocidos como el arándano, aunque dicho efecto no pudo ser asociado completamente a su contenido de fenoles totales. Adicionalmente, su excelente calidad microbiana, su capacidad de absorber la radiación UVB y UVA así como la estabilidad de su color a la exposición a la luz, sugieren que éste fruto tiene un potencial apreciable para su uso en formulaciones cosméticas.

Palabras clave: *Xylosma spiculifera*, actividad antioxidante, absorción radiación ultravioleta, calidad microbiana, colorantes naturales.

FC-03

PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS DE TIPO PRESERVANTE EN PRODUCTOS DE CUIDADO PERSONAL

LM García R[1*], SM Sáenz T[2], AL Valenzuela C[3***]**

[1]*Facultad de Ingeniería, Universidad de La Sabana, estudiante de Maestría en Diseño y Gestión de Procesos con énfasis en biosistemas y sostenibilidad*
[2]*Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Ph.D en Agricultura Sustentable*
[3]*Belcorp. Innovación y Desarrollo. D.Sc en Ciencias Farmacéuticas*
[*]*linagaru@unisabana.edu.co* [**]*ssaenz@unisalle.edu.co* [***]*avalenzuela@belcorp.biz*

Los preservantes en la industria de productos de cuidado personal son ingredientes cuyo propósito es asegurar la inocuidad ofrecida al consumidor. Aunque hay controles respecto a su perfil de toxicidad, concentraciones y aplicación, entre otros, son ingredientes cuestionados y son pocas las alternativas de reemplazo que garantizan su uso sostenible, tanto a nivel ambiental como en el impacto en la salud y seguridad del usuario[1].Aunque existen metodologías para evaluar el perfil de sostenibilidad en sus aspectos social, ambiental y económico, falta implementar metodologías para evaluar sustancias químicas de una forma sistemática y práctica. En el año 2011 el Departamento del Medio ambiente de Alemania propuso la guía de sustancias químicas sostenibles basada en los impactos potenciales de estas y en bases de datos de libre acceso[2]. Empleando esta guía como referencia, se desarrolló una metodología para caracterizar ingredientes de tipo preservantes en productos de cuidado personal y determinar su perfil de sostenibilidad. Inicialmente se contempló un modelo descriptivo cuya información principal se obtuvo de fuentes de bases de datos oficiales de uso internacional como la EPA (*Environmental Protection Agency*) y la ECHA (*European Chemical Agency*) con las que se identificó, seleccionó y evaluó un grupo de veinte preservantes en aspectos tales como: listas de sustancias problemáticas, propiedades fisicoquímicas peligrosas, toxicidad en la salud humana, propiedades negativas y distribución en el ambiente, origen de la materia prima, emisión de gases de efecto invernadero y consumo de recursos[3,4]. El siguiente paso en la metodología fue establecer un filtro de selección usando bases de datos previamente mencionadas y modelos predictivos de estimación de propiedades fisicoquímicas y de distribución ambiental de sustancias químicas. Los resultados obtenidos indican el grado de sostenibilidad de los ingredientes analizados. Finalmente, la última etapa metodológica contempló la propuesta de una ruta de selección de alternativas potencialmente sostenibles que índico que apenas un 20% de los ingredientes preservantes estudiados cumplen con el perfil esperado. El desafío de esta metodología en el estudio de preservantes usados en productos de cuidado personal demostró ser un modelo adecuado para la caracterización de perfiles de sostenibilidad de ingredientes, que adicionalmente puede ser extrapolado a cualquier otro grupo tecnológico, químico o biológico en diferentes sectores de la industria, brindando una herramienta para generar estudios de seguridad ambiental y humana, útiles en la toma de decisiones al interior de una organización en términos de sostenibilidad.

Palabras clave: Sostenibilidad, metodología, bases de datos, modelo predictivo

[1]Johnsson S *et al.***2011**. *Contact Dermatitis. 64(5), 265-72*.

[2]Umweltbundesamt. **2011**. *Umweltbundesamt for our environment. p. 51*.

[3]ECHA. **2015**. C&L Inventory 2015. http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database.

FC-04

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE UNA EMULSIÓN COSMÉTICA PREPARADA CON EL EXTRACTO ETANÓLICO DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia McVaugh*) EN ESTADO AVANZADO DE MADURACIÓN

LE Díaz B[1], Á Guzmán P[1]

[1]*Universidad de La Sabana, Chía, Colombia*luis.diaz1@unisabana.edu.co.

El fruto Camu-Camu (*Myrciaria dubia* McVaugh) se encuentra en la región Amazónica, cuya producción oscila entre 241,6-323 ton/año en Colombia, presentadificultades de manejo postcosecha debido a su rápida maduración y su comercialización en frío. El Camu-Camu presenta un contenido de polifenoles y vitaminas (A, C y E), que lo hace atractivo como agente fotoprotector en un producto cosmético. El objetivo del presente estudio fue preparar una emulsión cosmética a partir de un extracto etanólico de Camu-camu, evaluando su potencial antioxidante y fotoprotector. El fruto fue adquirido en el corregimiento de Tarapacá (Amazonas, Colombia: 2°52′44″S, 69°44′38″W). El extracto fue preparado en etanol:agua (80% v/v) y se destiló a presión reducida (0,2 atm, 40°C). Se preparó una emulsión cosmética tipo Agua/Aceite con 2.5% de extracto etanólico. Por HPLC se determinó que cada 100 g de la emulsión contiene: 308±0.92 mg Vitamina C, 0.16±0.00 mg Quercetina y 37.10±0.73 µg β-caroteno, presentando un potencial antioxidante de 83.04±19.99 µg Vitamina C (DPPH), 0.106 ±1.85 mg Trólox (ABTS); 5.68±0.05 mg Sulfato ferroso (FRAC)y 624.40±3.92 µg de Vitamina C (CUPRAC) por cada gramo de emulsión. Para el ensayo de Irritación por el método de desnaturalización de proteínas, se determinó que la emulsión es moderadamente irritante (2.50±0.04) mientras que el placebo es no irritante (1.14±0.02). Se evaluó la actividad citotóxica sobre líneas celulares humanas: queratinocitos HaCat y fibroblastos HDFa, en las cuales se estableció que los IC_{50} fueron superiores a 500 y 4000 ppm, respectivamente. Se determinó que el Factor de Protección Solar/UVA fue de 14.28 de acuerdo a la metodología propuesta por *Cosmetics Europe-The Personal Care Association*, la longitud de onda crítica fue 382 nm y la relación SPF/UVAPF fue 2.67. Se concluye que el fruto Camu-Camu sobremaduro puede ser incluido en una emulsión cosmética aportándole un alto potencial antioxidante y fotoprotector.

Palabras clave: camu-camu, antioxidante, cromatografía, productos naturales, emulsión cosmética

FC-05

ACTIVIDAD ANTI-ENVEJECIMIENTO DE PLANTAS MEDICINALES SELECCIONADAS: USO DE PERFILES CROMATOGRÁFICOS Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN LA IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS

LF Duque B[1*], KE Bravo M[1], EJ Osorio D[1]

[1]Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, Universidad de Antioquia, Calle 70 No. 52-21, Medellín, Colombia.

[*]luisa.duque1128@gmail.com.

La piel se encuentra expuesta a una serie de compuestos y agentes tóxicos causantes y/o catalizadores de una serie de patologías como lo es el fotoenvejecimiento y cuya progresión es debida principalmente a la exposición a la radiación UV[1]. En este proceso se presenta un incremento en la producción de especies reactivas de oxigeno (ROS) y subsecuentemente una cascada de reacciones que inducen la producción de metaloproteinasas (MMPs) y enzimas que degradan las macromoléculas de la matriz extracelular además de inhibir la síntesis de procolageno[2]. Éste trabajo busca potenciales fuentes naturales contra el envejecimiento de la piel, para lo cual se emplearon extractos de diversas especies de plantas medicinales. Se determinó la capacidad antioxidante a traves de los métodos ORAC, FRAP y Contenido de Polifenoles Totales (CPT), y la actividad inhibitoria de enzimas colagensasa, elastasa y hialuronidasa. Con las especies más activas se determinó la producción de MMPs, pre-colágeno y la actividad moduladora de producción de ROS intracelular en fibroblastos dérmicos humanos (HDFa) estimulados con radiación UVB. En la determinación de los metabolitos responsables de la actividad biológica, se realizó un estudio quimiométrico y la identificación tentativa se realizó bajo un método en HPLC-DAD-MS usando estándares de referencia. Las especies *R. officinalis, T. vulgaris,* y *S. sonchifolius* presentan una interesante capacidad antioxidante y actividad inhibitoria de las enzimas anti-envejecimiento, además de afectar la producción de MMPs e incrementar el pre-colágeno en HDFa. Mediante análisis de componentes principales (PCA) y evaluación de los perfiles cromatográficos, se determinó que los compuestos polifenólicos podrían ser los compuestos responsables de los efectos observados. Los resultados postulan que estas especies pueden ser potenciales fuentes de ingredientes anti-envejecimiento. Ademas, el uso de metodologías analíticas en combinación con estrategias estadísticas, permite obtener una posible determinación de correlaciones de los metabolitos y su bioactividad. Esto es importante en el proceso de optimización de extractos para ser incorporados en la industria cosmética.

Palabras clave: Antioxidante, antienvejecimiento, polifenoles, análisis de componentes principales.

Agradecimiento: Este trabajo recibió soporte financiero de la Gobernación de Antioquia – Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (Convenio No. 4600001046).

[1]Yaar, M. y Gilchrest, B. **2007**. *Br. Journal of Dermatology.*157 874–87.

[2]Mukherjee *et al.***2011.***Phytomedicine*19**,** 64–73 .

FF-09

CONTRIBUCIÓN A LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO A ESCALA DE LABORATORIO A PARTIR DE LAS PARTES AÉREAS DE *Achyrocline satureioides*

JC Vega R[1], PE Luengas C[1]

[1]*Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales–TECPRONA, peluengasc@unal.edu.co*

Achyrocline satureioides (Lam.) D.C. (Asteraceae) se comercializa en Colombia bajo el nombre de vira-vira, al igual que *A. bogotensis*. Ambas especies se emplean tradicionalmente para tratar diversas patologías, siendo la mayoría asociadas a los efectos antiinflamatorio y antibacteriano[1, 2, 3], atribuidos a estas plantas medicinales. Buscando apoyar al aprovechamiento farmacéutico de *Achyrocline satureioides,* se avanzó en la estandarización del proceso de extracción a escala de laboratorio de las partes aéreas de esta especie, mediante la definición de diferentes variables de extracción y la caracterización de los extractos obtenidos.

El estudio fitoquímico preliminar evidenció la presencia de flavonoides, taninos, esteroles, terpenos, cumarinas y compuestos antracénicos. Como contribución a la estandarización del proceso de extracción a escala laboratorio se elaboraron ocho extractos fluidos (1.1), los cuales se llevaron a sequedad para obtener los respectivos extractos secos. Se empleó un diseñó experimental factorial reducido tipo 2 5-2, considerando cinco variables de entrada: tamaño de partícula, método de extracción, relación droga:solvente, solvente de extracción y tiempo de extracción; cada variable fue evaluada a dos niveles. Como variables respuesta se definieron el rendimiento de extracción, el contenido de flavonoides totales y la actividad antimicrobiana frente a *S. aureus*, *E. coli*, *S. mutans* y *P. acnes.* Adicionalmente, los extractos secos se caracterizaron mediante perfiles cromatográficos en capa delgada y en cromatografía líquida de alta eficiencia y a los extractos fluidos se les determinó pH y densidad.Las condiciones de extracción seleccionadas coincidieron con las de uno de los extractos previstos en el diseño experimental y corresponden a: distribución de tamaño de partícula similar al moderadamente grueso, método de extracción: percolación, relación droga:solvente 1:30, solvente de extracción: mezcla etanol:agua 80:20 y tiempo de extracción: 36 horas. Se confirmó la actividad antibacteriana de *A. satureioides*.

Palabras clave: *Achyroclines satureioides*, vira-vira, estandarización, extracción, extracto vegetal.

[1]Retta *et al.***2012**. *Industrial Crops and Products*, 38, 27-38.

[2]Carpinella *et al.***2013**. *Phytomedicine*, 20, 258-261.

[3]Ministerio de la Protección Social – República de Colombia. **2008**. Vademécum Colombiano de Plantas Medicinales. 223-225.

FF-10

ESTUDIO QUÍMICO BIODIRIGIDO DE LA PARTE AÉREA DE LA ESPECIE *Gaultheria anastomosans* (Ericaceae) EN BÚSQUEDA DE ALGUNOS COMPUESTOS ANTIOXIDANTES

JC León P[1]*, EA Plazas G [2], OJ Patiño L [1]

[1]*Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.* [*]
jucleonpe@unal.edu.co
[2]*Subdirección Científica, Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.*

El estudio de las plantas es de gran importancia para el descubrimiento de todo tipo de sustancias de interés biológico, entre estos los antioxidantes, cuyo consumo regular disminuye el riesgo de padecer enfermedades inducidas por el exceso de radicales libres en nuestro organismo [1]. Además, el uso de plantas medicinales alrededor del mundo se ha venido posicionando como una alternativa segura y económica para el tratamiento de síntomas y enfermedades [2]. De igual forma, este trabajo hace un aporte a las investigaciones químicas y de actividad biológica de la especie *Gaultheria anastomosans* y la familia Ericaceae. La metodología, se desarrolló a partir del material vegetal (tallos y hojas) de la especie, colectado e identificado por personal científico del Jardín Botánico de Bogotá, del cual se obtuvo el extracto etanólico empleando la técnica de maceración en frío con etanol. El estudio químico del extracto permitió determinar la presencia de metabolitos como carotenoides, esteroides, flavonoides, quinonas, taninos y cumarinas. Posteriormente, el extracto fue fraccionado de forma biodirigida utilizando como reveladores DPPH y β-caroteno, obteniendo cuatro fracciones y dos compuestos (catequina y avicularina) con actividad antioxidante, por medio de técnicas cromatográficas convencionales y solventes de polaridad creciente. Las estructuras fueron elucidadas empleando técnicas espectroscópicas y por comparación con datos de la literatura. La cuantificación de fenoles (Folin-Ciocalteu) y flavonoides totales (Cloruro de aluminio) en el extracto y la fracción más activa, permitieron confirmar que el potencial antioxidante de la especie proviene de compuestos de tipo fenólico como los flavonoides [3]. Para cuantificar el potencial antioxidante de fracciones y compuestos activos se determinó la actividad captadora de radicales libres por el método DPPH, frente a patrones de ácido gálico y ácido cítrico. Es importante resaltar que un extracto, fracción o compuesto no debería ser tóxico para sacar mayor provecho de su actividad biológica antioxidante. Por esta razón, las fracciones y compuestos activos fueron sometidos al bioensayo de letalidad frente a *Artemia salina*, obteniéndose que el extracto etanólico y la fracción con mayor actividad antioxidante no presentaron niveles de toxicidad importante, mientras que fracciones enriquecidas y compuestos puros, presentaron niveles de toxicidad media.

Palabras clave: Antioxidantes, actividad captadora de radicales libres, *Gaultheria anastomosans*.

[1] Shi *et al.***2001**. *Antioxidantes de los alimentos, aplicaciones prácticas.*141-149.

[2]Vaghasiya *et al.***2011**. *ResearchJournal of Medicinal Plant, 5*, 567-576.

[3]Stanojević *et al.***2009**. *Sensors,9,* 5702-5714.

FF-11

OBTENCIÓN, FRACCIONAMIENTO Y DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE EXTRACTOS POLIFENÓLICOS DE AGUACATE (*Persea americana* Mill).

JS Basante V[1], S Cruz S[1], C Osorio R[2*], NH Hurtado G[1*]

[1] *Departamento de Química-Universidad de Nariño* *nhurtado@udenar.edu.co
[2] *Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia* *cosorior@unal.edu.co

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en el año 2013 Colombia ocupó el tercer lugar como productor mundial de aguacate, en este sentido es de gran importancia para el país dedicar esfuerzos investigativos en este campo. Este fruto es reconocido por sus propiedades nutricionales y sus agradables características sensoriales[1]. De otro lado, se ha establecido que posterior a su consumo se generan grandes cantidades de residuos (semilla y epicarpio) que según investigaciones previas pueden contener porciones significativas de ciertos compuestos bioactivos como los polifenoles[2], un tipo de moléculas con reconocida aplicación farmacológica. En este contexto y debido a que son escasos los estudios sobre la composición polifenólica entre las diferentes variedades de aguacate cultivadas en Colombia, en esta investigación se evaluaron diferentes solventes en la extracción de los polifenoles de la semilla y epicarpio de una variedad de aguacate cultivada en el municipio de Chachagüi (Nariño-Colombia). Se usó como criterio de eficiencia de extracción, el contenido de fenoles totales (CFT) y la capacidad antioxidante de los extractos (evaluada mediante el método TEAC). Posteriormente con el fin de facilitar el proceso de identificación de los polifenoles, el extracto más activo se simplificó mediante el uso de diferentes técnicas cromatográficas.

Como solventes de extracción se utilizó agua, acetona, acetato de etilo y metanol, encontrando que tanto para la semilla como para el epicarpio la acetona fue el solvente más eficiente. Empleando dicho solvente, en la semilla se determinó un CFT de 1.926±0.29 mg equiv. Ac. gálico/100g y un valor TEAC de 17.06±0.32 mmol trolox/100g, y para el epicarpio el CFT fue de 1.638±0.52 mg equiv. Ac. gálico/100g y el TEAC de 14.12±0.60 mmol trolox/100g; como se observa la semilla presento los valores más altos. Posteriormente los dos extractos crudos se purificaron por adsorción selectiva sobre Amberlita XAD-7 (eliminación de azúcares y otros compuestos) y luego se fraccionaron mediante cromatografía en columna de exclusión por tamaño (Sephadex LH-20). Finalmente, mediante espectroscopía UV-Vis y cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas con interface electrospray (HPLC-MS/ESI) se determinó la composición de los extractos y las fracciones aisladas. En el epicarpio se identificaron parcialmente flavonoides derivados de quercetina y cianidina 3-*O*-glucósido que proporciona la coloración morada oscura a este tejido vegetal. En la semilla como en el epicarpio se identificaron parcialmente dímeros y trímeros de procianidinas tipo B, como también un compuesto derivado del ácido cafeoilquínico. Financiación Colciencias (Red RIFRUTBIO), al programa de Jóvenes Investigadores-Gobernación de Nariño, al laboratorio de alimentómica (Foodomics Lab) del instituto de investigación en ciencias de la alimentación de España (CIAL) y la Universidad de Nariño (Laboratorios especializados-Sección de Cromatografía).

Palabras clave: Polifenoles, Aguacate, Antioxidantes.

[1] FAOSTAT: Database of the Food and Agricultural Organization of the United Nations.

3 WANG W. *et al.***2010**. *Food Chemistry. 122*, 1193−1198.

FF-12

IDENTIFICATION OF AN AROMADENDRANE FROM AN ARGENTINE GORGONIAN

MIG Moritz[1], R Cordeiro[2], CD Pérez[2], EP Schenkel[1], JM Kratz[3], CMO Simões[3], GM Cabrera[4], JA Palermo[4]

[1]*Programa de Pós-Graduação em Farmácia-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil*
[2]*Programa de Pos-Graduacão em Saúde Humana e Meio Ambiente – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Brasil*
[3] *Laboratório de Virología Aplicada -Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil*
[4] *Departamento de Química Orgánica – Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina*
[*]*mizabelgm@gmail.com*

From the octocoral *Fannyella rossii* a sesquiterpenoid was isolated as the major component in the extract, and identified by IR spectroscopy, NMR (^{1}H and ^{13}C NMR and 2D spectra), and high resolution mass spectrometry. In order to define the relative stereochemistry, the ^{1}H and ^{13}C NMR spectra were obtained in two different solvents, $CDCl_3$ and acetone-d_6, and the optical rotation was measured, leading to the identification of (+)-aromadendran-5-ol. The aromadendranes are sesquiterpenoids that can occur at different oxidation levels. For these compounds, interesting biological properties such as anti-inflammatory, cytotoxic, antiviral, antibacterial and antifungal were previously reported[1]. The isolated compound displayed *in vitro* cytotoxic effects against lung cancer A549 cells with CC_{50} of 35.96 (17.90 - 72.24) µM. The antiviral activity (HSV-1) was also evaluated, resulting in IC_{50} of 60.34 (19.26 - 189.0) µM, but with a low selectivity index (SI = 0.6, using VERO cells).

Keywords: octocoral, *Fannyella rossii*, aromadendranes

[1]Tran D N y Cramer N. **2014**. *Chemistry European Journal. 20*, 10654-10660.

FF-13

ESTUDIO FITOQUÍMICO PRELIMINAR DE *Croton conduplicatus* Kunth

C Carpio Z[1*], D Estrada R[1], R Márquez V[2*], M Parejo A[3]

[1]*Estudiantes del programa de Biología de la Universidad de Sucre * charles051790@hotmail.com*
[2] *Directora Investigación Docente Departamento de Biología y química-Universidad de Sucre*
[3] *Codirectora Investigación Bióloga con énfasis en biotecnología-Universidad de Sucre*
*Grupo de Investigación en Productos Naturales (GIPNUS) * fitorita@yahoo.es*

Croton conduplicatus Kunth (Euphorbiacea) es una planta nativa de la región Caribe[1], utilizada comúnmente por la comunidad Sucreña para el tratamiento de afecciones respiratorias[2]. Es una especie poco estudiada en Colombia y la información química-biológica reportada es limitada en otros pises de latino América. Esta investigación se constituye en el primer reporte para Colombia en presentar una evaluación farmacognóstica preliminar de *C. conduplicatus* Kunth, contribuyendo a la actualización de la literatura reportada para esta especie; y tiene como objetivo: Determinar cualitativamente los metabolitos primarios y secundarios presentes en esta especie. El material utilizado fueron hojas, las cuales se recolectaron en el municipio de Buenavista-Sucre y secaron a temperatura ambiente; el material molido se sometió a un proceso de extracción por percolación en etanol absoluto durante 8 días, luego se filtró y se concentró a presión reducida hasta sequedad obteniéndose un extracto total, con el cual, se llevaron a cabo pruebas colorimétricas y/o precipitación (tamizaje fitoquímico) según la metodología seguida por De ugaz (1994)[3] con modificaciones en el laboratorio de productos naturales de la Universidad de Sucre. Con fines de comparación y para una mayor fiabilidad de los resultados, se realizaron observaciones microscópicas sobre cortes histológicos sometidos a los reactivos de determinación de metabolitos primarios y secundarios. Los resultados de este estudio muestran que la especie *C. conduplicatus* Kunth presenta una amplia escala de metabolitos de interés farmacológico tales como alcaloides, saponinas, terpenos, y taninos. Que podrían tener una implicación importante a la hora de evaluar actividades biológicas.

Palabras clave: *Croton conduplicatus* Kunth, metabolitos primarios, metabolitos secundarios, actividad biológica.

[1]Murillo-A, J. **1999**. *Caldasia*. 141-166

[2]Fuentes *et al.***2015**. *LXIX congreso nacional de la ACCB*. Sincelejo-Sucre, Colombia.

[3]De ugaz, O. L. **1994**. *Segunda edición. Universidad Católica del Perú*. 300p

FF-14

ESTUDIO FITOQUÍMICO PRELIMINAR Y TOXICIDAD EN *Artemia salina* L. DE *Cleome spinosa* Jacq.

DJ Estrada R[1*], CM Carpio Z[1], RL Márquez V[2*]

[1]*Estudiantes del programa de Biología de la Universidad de Sucre. Sincelejo, Grupo de Investigación en Productos Naturales (GIPNUS).*[*davidj.estradar@gmail.com](mailto:davidj.estradar@gmail.com)
[2]*Docente Facultad de Educación y Ciencias Universidad de Sucre. Sincelejo, Grupo de Investigación en Productos Naturales (GIPNUS)** fitorita@yahoo.es

Cleome spinosa Jacq. es un arbusto perteneciente a la família Cleomaceae con una amplia escala de utilidades etnobotánicas y farmacológicas, que van desde ser usada como planta ornamental hasta lograr tratar enfermedades como la otitis, bronquitis, ulceras y tumores. Es una especie poco estudiada en Colombia y la información química-biológica reportada es limitada en otros países de latino América[1]. Esta investigación se constituye en el primer reporte para Colombia en presentar un estudio fitoquímico y toxicidad de *C. spinosa*, contribuyendo así a la actualización de la literatura reportada para esta especie, y tiene como objetivo: determinar cualitativamente los metabolitos secundarios y la toxicidad del extracto total en etanol de esta especie. El material utilizado fueron flores, las cuales se recolectaron en la ciudad de Sincelejo-Sucre y secadas a temperatura ambiente; el material se sometió a un proceso de extracción por percolación en etanol absoluto durante 8 días, luego se filtró y se concentró a presión reducida hasta sequedad obteniéndose un extracto total, con el cual, se llevaron a cabo pruebas colorimétricas y/o precipitación[2]. Se preparo agua de mar artificial para la eclosión de nauplios de *Artemia salina*, teniendo en cuenta condiciones óptimas de laboratório[3]. Fueron evaluadas concentraciones de 10, 100, 500 y 1000 µg/mL. Después de 24 horas de exposición se contabilizó y anotó el número de nauplios de *Artemia salina* muertos en cada unidad experimental, logrando calcular la concentración letal media mediante el análisis de regresión probit. Los resultados de este estudio muestran que la especie *C. spinosa* presenta compuestos bioactivos que podrían tener una implicación importante a la hora de evaluar actividades biológicas.

Palabras claves: *Cleome spinosa*, *Artemia salina*, metabolitos secundarios, toxicidad.

[1]Albarello *et al.***2013**. *Journal of Medicinal Plants Research. 7*, 1043-1049

[2]De ugaz, O. L. **1994**. *Segunda edición. Universidad Católica del Perú*. 300p

[3]Meyer *et al.***1982**. *Journal of medicinal 45*, 31-34**.**

FF-15

HISTOQUÍMICA DE CUATRO PLANTAS AROMÁTICAS PRESENTES EN EL JARDÍN DEL LABORATORIO DE PRODUCTOS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD DE SUCRE

García D[1*], Zuluaga C[1], Arroyo Y[1], Parejo M[2], Márquez R[3]

[1]*Estudiantes de biología,** dianalucia.1615@gmail.com
[2] *Directora Investigación Docente Departamento de Biología y química-Universidad de Sucre.*
[3]*Codirectora Investigación Bióloga con énfasis en biotecnología-Universidad de Sucre. Facultad de Educación y Ciencias Universidad de Sucre. Sincelejo, Grupo de Investigación en Productos Naturales (GIPNUS)*:* fitorita@yahoo.es

El uso de plantas aromáticas influye de manera significativa en la vida diaria de las personas, debido a su eficiencia a la hora de combatir patologías que afectan la salud humana y no se tiene acceso a un sistema primario de salud, En este estudio se realizó un análisis histoquímico a cuatro plantas aromáticas, toronjil, albahaca, limoncillo y hierba santa, presentes en el jardín del laboratorio de productos naturales de la Universidad de Sucre, con el propósito de identificar, *in situ*, metabolitos primarios y secundarios, así como también sustancias ergásticas (cristales de oxalato, mucílagos y peptinas) presentes en las hojas de estos vegetales. Para ello, se realizaron montajes en fresco de las hojas mediante cortes manuales siguiendo la metodología de Johansen (1940); fueron realizados tinciones con los reactivos correspondientes para cada metabolito, siendo aplicados sobre los cortes obtenidos según correspondió. De acuerdo a lo observado y comparado con la literatura en la planta de toronjil *(Melissa sp)* y albahaca *(Ocimumsp)* se identificó la presencia de compuestos como almidón, gránulos de aleuronas, celulosa y hemicelulosa, lípidos, alcaloides, fenoles, mucilagos, peptinas, aldehídos, cetonas y terpenos, además de otros metabolitos como taninos (taninos hidrolizables) y saponinas, en toronjil, que se corresponde con lo encontrado en los estudios de Sánchez y colaboradores (2010) y Muñoz y colaboradores (2007), respectivamente. Para el limoncillo *(Cymbopogonsp)*, lignina y calosa, fueron las sustancias identificadas, correspondiéndose con estudios de Negrete y Gómez (2007). Por su parte, la hierba santa *(Dysphania*sp.*)* mostró presencia de almidón, hemicelulosa, celulosa, calosa, mucilagos, peptinas, lignina, taninos y terpenos, al igual que lo observado por Paixao y colaboradores (2014). La técnica histoquímica puede aportar resultados importantes, ya que localizando ingredientes activos presentes en las plantas se pueden asignar o no una indicación terapéuticas para ellos, de manera preliminar a otros estudios más complejos.

Palabras clave: *in situ*, histoquímica, plantas aromáticas.

[1]JOHANSEN, D. A. Plant Microtechnique.New York: Mcgraw-Hill Book Company,1940.

[2]Sánchez *et al.***2010.** *Revista Cubana de Plantas Medicinales.* 15(4)198-208.

[3]Negrete R & Gómez R. **2007.** *Revista brasileña de plantas medicinais*. 80-92.

[4]Paixao *et al.***2014.** *Revista de salud animal*. Vol. 36 N° 3

FF-16

DETERMINACIÓN PRELIMINAR DE METABOLITOS SECUNDARIOS Y TOXICIDAD AGUDA EN *Artemia salina* DE *Vismia baccifera*

SI Atencio B[1*], CV Ortiz M[1], MS Parejo A[2], RL Márquez V[2*]

[1]*Estudiantes del programa de Biología de la Universidad de Sucre** Isatenbe9414@gmail.com
[2]*Docentes Facultad de Educación y Ciencias Universidad de Sucre. Sincelejo, Grupo de Investigación en Productos Naturales (GIPNUS)** *fitorita@yahoo.es*

Especies del genero *Vismia* son utilizados en el ámbito químico, farmacológico, como insecticidas e incluso en tratamientos medicinales, un ejemplo de este es la *Vismia angusta* la cual es usada para tratar enfermedades (dermatitis, sífilis, sarna) y como purgante[1]. Diferentes tipos de metabolitos como quinonas y terpenos, han sido aislados de varias especies del género *Visma*[2], el espécimen utilizado en este estudio pertenece a dicho género. *Vismia baccifera*(hojas y frutos) fue recolectada en los montes de maría en la reserva natural del bosque de Santa Inés, municipio de San Marcos- Sucre, en temporada de floración. Una particularidad de la planta es que al realizar un corte en cualquier órgano hay presencia de un exudado de color naranja, que al contacto con la piel el tinte persiste durante varios días; el objetivo de este trabajo es determinar la naturaleza química de la *V. baccifera* y su posible bioprospección como colorante. El material fue sometido a percolación en etanol por 15 días y concentrado a presión reducida en rotaevaporador; la identificación cualitativa de metabolitos secundarios se llevó a cabo mediante screening fitoquímico donde se evidenció la presencia de terpenos, cardenólidos, alcaloides, leucoantocianina, flavonoides y esteroles, para el extracto en hoja; en el extracto de fruto: cardenólidos y esteroles, confirmando según la literatura que el género *Vismia* es una gran fuente de metabolitos secundarios, entre los metabolitos más abundantes se encuentra los derivados de grupos terpenicos[2]. Se evaluó la toxicidad aguda en *Artemia salina*[3], obteniendo como resultado una CL_{50}= 916.243 µg/mL y CL_{50}= 726.466 µg/mL en los extractos de fruto y hoja, respectivamente.

[1] Champion M. y Vásquez G. **2013**.Universidad Nacional De La Amazonia Peruana. Iquitos – Perú.

[2]VIZCAYA M *et al.***2012***Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 11 (1): 12 - 34

[3]Meneses y Rivera. **2014**. Universidad de Sucre. (Trabajo de grado) 72-80

DITERPENOS NEOCLERODANOS DE SALVIA: UNA FUENTE FITOQUÍMICA POR EXPLORAR

FF-17

KA Borrero S[1], C Mosquera[2], A Barrera O[1], GL Montoya[1*]

[1]*Departamento de Ciencias Farmacéuticas-Universidad Icesi, Cali.* * *glmontoya@icesi.edu.co*
[2]*Departamento de Ciencias Químicas-Universidad Icesi, Cali.*

A pesar de los efectos psicotrópicos que son otorgados por la presencia de salvinorina A (SA), nuestros experimentos de cultivo en condiciones de invernadero han evidenciado como el contenido de este diterpeno es muy bajo en comparación con otros estructuralmente relacionados, los cuales no solo no presentan efectos psicoactivos sino que además, se convierten en una fuente prometedora de moléculas con grandes aplicaciones en terapéutica. Las condiciones de altitud, pluviosidad, temperatura y suelo hacen del Valle de Cauca una región que al parecer provoca en la planta una disminución en la producción de SA, pero al mismo tiempo favorece la biosíntesis de otros.

Este trabajo experimental nos permitió identificar y caracterizar otros diterpenos neoclerodanos que se encontraban en gran abundancia en las hojas de la planta *S. divinorum.* A partir de nuestros cultivos en el invernadero de la Universidad se recolectaron hojas que es el órgano donde se ha descrito el mayor contenido. Posteriormente, se llevó a cabo el proceso de extracción seguido de purificaciones por medio de dos técnicas "cromatografía flash en columna seca" y "cromatografía flash" con un sistema automatizado denominado Isolera™ Spektra One de Biotage, y se obtuvieron cuatro compuestos totalmente purificados. Con un modelo *in vitro* de isquemia cerebral, se observó mediante el ensayo de viabilidad celular con MTT que los compuestos aislados a partir de *S. divinorum* disminuyen la muerte de neuronas corticales de rata expuestas a glutamato. Estudios de afinidad han demostrado que dichos compuestos son agonistas de los receptores kappa de opioides cuya activación ha sido asociada con efectos protectores frente a la muerte neuronal que se presenta en el evento isquémico. Nuestros resultados evidencian el potencial terapéutico que los diterpenos neoclerodanos pueden tener en el tratamiento de la isquemia cerebral. Sin embargo, más estudios son necesarios para establecer los mecanismos moleculares que median la protección inducida por estos compuestos.

Palabras clave: *Salvia divinorum*, diterpenos, salvinorina A, Isolera™ Spektra One, isquemia cerebral

[1]Vortherms T y Roth B. **2006.***Molecular Interventions*. 6, 259-267.

[2]Aviello *et al.***2011.***Journal of Molecular Medicine*. 89, 891-902.

[3]Lee *et al.***2005.***Bioorganic and Medicinal Chemistry*. 13, 5635-5639.

[4]Jang *et al.***2015.***Brain Research*. 1609, 1-11.

FF-18

METABOLITOS SECUNDARIOS TIPO TERPENOIDE Y ALCALOIDE DE *Psychotria longirostris* IDENTIFICADOS POR CROMATOGRAFÍA DE GASES ACOPLADA A ESPECTROMETRÍA DE MASAS

BA Cano O[1], AJ Colmenares D[1], JH Isaza M[1]*

[1]*Grupo de Investigación en Productos Naturales y Alimentos, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle, Calle 13 No. 100-00, A. A. 25360.*
[*]*bibiana.cano@correounivalle.edu.co, jose.isaza@correounivalle.edu.co.*

Si bien no reposan informes de la composición y actividad química de *Psychoria longirostris*; algunas especies de este género, presentan metabolitos secundarios mayoritarios de tipo alcaloide y terpenoide[1] con acción analgésica, antiinflamatoria y psicoactiva[2]. Otros tantos, presentan agrousos minimizando ataques bacterianos y fúngicos.[3]

Proyectando contribuir a la biblioteca fitoquímica de ésta especie, se realizaron procesos de extracción y separación demetabolitos secundarios mayoritarios e identificación de los mismos por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Para la extracción se hizo uso de solventes de diferente polaridad, como hexano y mezclas de acetona:agua (7:3),este último extracto se llevó a separación líquido- líquido con acetato de etilo y butanol. Los procesos de separación se realizaron por cromatografía de columna (CC) usando sílica gel 60 (63-200 µm) Merck, Diaion HP20 (250 µm) y MCI gel CHP20P (63-150 µm). El monitoreo de las fracciones resultantes fue por cromatografía de capa delgada (TLC) desarrollado sobre cromatofolios de aluminio sílica gel 60 F_{254} (fase normal y reversa RP-18) Merck y leídos con lámpara U.V multiband 254/366 nm.

La investigación fitoquímica sobre partes aéreas de *Psychotria longirostris* condujo a la identificación de un buen número de compuestos de mediana a baja polaridad, tipo norisoprenoides, sesquiterpenos modificados, hidrocarburos poliinsaturados, ácidos grasos y alcaloides tipo beta-carbolina.

Palabras clave: Nor-isoprenoides, sesquiterpenos modificados, fitoesteroles, alcaloides, cromatografía de gases-espectrometría de masas, *Psychotria longirostris*.

[1] Daiane M & Cecilia N. **2015**. *Molecules. 20,* 13422-13495.

[2] Kowalczuk*et al.***2015**. *Acta Poloniae Pharmaceutica-Drug Research.72 (4),* 747-755.

[3] Devadoss *et al.***2013**. *International Journal of Pharmacy& Pharmaceutical Sciences.*5,417.

PERFIL FITOQUÍMICO DE JARABES DE AGAVE

FF-19

MI García V[1]*IO Velázquez R[2]*, G González G[3], E Mellado M[4], MG López P[5], RA Veloz G[1], L Vargas R[1], G Arroyo F[1], C Díaz P[1], JG Dzul C[1]

[1]*Departamentode Ingeniería Agroindustrial-Universidad de Guanajuato *isabel.garcia@ugto.mx*
[2]*Departamento de Ingeniería Agroindustrial-Universidad Politécnica de Chiapas*
[3]*Departamento de Química- Campus Guanajuato-Universidad de Guanajuato*
[4]*Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de plantas- CICY-Mérida Yucatán*
[5]*Departamento de Biotecnología y Bioquímica-CINVESTAV-IPN Unidad Irapuato*

Diversas investigaciones han reportado compuestos con actividad antioxidante obtenidos directamente de plantas de agave de diferentes especies. Las saponinas han sido identificadas en la especie *Agave sisalana*; triterpenos, flavonoides, taninos en *Agave tequilana*; fenoles y flavonoides en *Agave americana*, etc. Sin embargo existe poca información que reporte compuestos con actividad antioxidante en el jarabe de agave. Por lo tanto, es de vital importancia conocer el perfil fitoquímico del jarabe de "agave". En el presente trabajo se generó el perfil fitoquímico de jarabes de agave para los siguientes compuestos: saponinas, flavonoides, quinonas, glucósidos, glucósidos cardiacos, terpenoides y cumarinas siguiendo la metodología empleada por Devika, R., *et. al*, 2012. Un total de 48 edulcorantes naturales fueron obtenidos aleatoriamente de diferentes supermercados y tiendas convencionales de ciudades del centro de México, de las cuales 28 son de jarabe de *Agave tequilana* Weber variedad azul (ATS1-ATS30), 3 muestras de *Agave Salmiana*, (ASS1- ASS3), 2 muestras de jarabe de maíz (CS1 CS2), 12 muestras de miel (HB1-HB13), y 3 muestras de jarabe de caña de azúcar (SC1-SC3) como control. Los resultados colorimétricos indican la presencia (+,++) o ausencia (-) de los metabolitos secundarios analizados. Se destaca la presencia de la mayoría de los metabolitos secundarios en los 5 diferentes edulcorantes, con la excepción de 2 muestras de jarabe de agave *A. tequilana* (ATS1 y ATS2) y 2 muestras de miel de abeja (HB4 y HB5) mismas que presentaron resultados negativos a la prueba de flavonoides y terpenoides. En general, se destaca el jarabe de agave por mayor presencia de los metabolitos secundarios: saponinas, glucósidos cardiacos y terpenoides, con crespecto a los demás edulcorantes. Sin embargo, aún dentro de las muestras de jarabe de agave, principalmente *A. tequilana* existen diferencias en cuanto a su composición ya que al menos 4 muestras difieren de los resultados anteriores.

Palabrasclave: Jarabes de agave,[1] H - R M N ,quimiometría,PCA.

[1]Devika R y Koilpillai, J.**2012**.*International Journal of Pharma and Bio Sciences. 3(4)*, 596-602.

[2]Hamissa *et al.***2012**.*Food and Bioproducts Processing90*, 17-21.

FF-20

CLASIFICACIÓN DEL ORIGEN JARABES DE AGAVE BASADO EN ANÁLISIS ^{1}H-RMN Y QUIMIOMETRÍA

IO Velázquez R[1*], G González G[2], E Mellado M[3], MG López P[4], RA Veloz G[5], MI García V[5*]

[1]*Departamento de Ingeniería Agroindustrial-Universidad Politécnica de Chiapas *isabel.garcia@ugto.mx*
[2]*Departamento de Química- Campus Guanajuato-Universidad de Guanajuato*
[3]*Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de plantas- CICY-Mérida Yucatán*
[4]*Departamento de Biotecnología y Bioquímica-CINVESTAV-IPN Unidad Irapuato*
[5]*Departamentode Ingeniería Agroindustrial-Universidad de Guanajuato*

El jarabe de agave es una sustancia de sabor dulce natural como resultado de la hidrólisis de fructanos, producida cuando las piñas de agave se cuecen. El jarabe de agave ha incrementado su popularidad gracias a sus propiedades como; capacidad probiótica y bajo índice glucémico. El incremento en el consumo deriva también en un mayor número de marcas comerciales, distribuidores, producción y comercialización de estos jarabes, por lo que, es importante establecer un método que permita clasificar y distinguir el jarabe de agave de otros jarabes naturales y miel pudiendo establecer y asegurar su autenticidad. En el presente estudio se obtuvieron los perfiles de jarabes de agave por medio de resonancia magnética nuclear de hidrógeno (RMN-H) y se realizó un análisis quimiométrico por medio de componentes principales (PCA) con el fin de identificar, clasificar y discriminar a los jarabes de agave de otros edulcorantes naturales. Un total de 48 edulcorantes naturales fueron obtenidos aleatoriamente de diferentes supermercados y tiendas convencionales de ciudades del centro de México, de las cuales 28 son de jarabe de *Agave tequilana* Weber variedad azul (ATS1-ATS30), 3 muestras de *Agave Salmiana*, (ASS1- ASS3), 2 muestras de jarabe de maíz (CS1 CS2), 12 muestras de miel (HB1-HB13), y 3 muestras de jarabe de caña de azúcar (SC1-SC3) como control. Los espectros de RMN-H de la región de carbohidratos (3.2 ppm- 5.4 ppm), muestran características diferenciales entre las distintas muestras de jarabes y miel analizadas; incluso entre los jarabes de agave de las dos fuentes analizadas. Se obtuvo el análisis de PCA de los diferentes edulcorantes, donde se logró una clasificación de las cinco diferentes fuentes de edulcorantes clasificándose uno de otro. Se obtuvo una separación de los edulcorantes de jarabe de agave (*A. tequilana*), miel y jarabe de maíz. Sin embargo, el jarabe de agave (*A. salmiana*) y el jarabe de caña de azúcar no se clasifican de la misma forma que los demás edulcorantes. Además, al analizar los datos con diferentes componentes (CP1 y CP3) , se puede apreciar una clara separación y clasificación de los edulcorantes de jarabe de agave (*A. salmiana*) y jarabe de caña de azúcar.

Palabrasclave: Jarabes de agave,[1] H - R M N ,quimiometría,PCA.

[1]Mellado-Mojica Ey López-Perez MG.**2013**. *Agrociencia.47*,233-244.

[2]Beretta*et al*.**2008**.*Analytica Chimica Acta 620*, I76-I82.

FF-21

VARIABILIDAD DE LA CONCENTRACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS EN POBLACIONES NATURALES DE *Cryptocarya alba* (Mol).

SE Castro S[1*], GJ Fuentes B[1], CI Suarez R[2], CA Tirapegui C, WA Acevedo F[2], BK Cassels N[2]

[1]*South American Phytochemical, Santiago, Chile.* [*] *sales@saphychem.com*
[2] *Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile*

El peumo, de la familia Lauraceae, es una especie endémica de Chile predominante en el paisaje de clima mediterráneo del país[1]. Las especies que pertenecen al género *Cryptocarya* se caracterizan por poseer alcaloides en sus diferentes órganos[2], sin embargo en peumo sólo se había identificado en la corteza y hojas la presencia de la tetrahidroisoquinolina reticulina, un alcaloide intermediario en la biosíntesis de aporfinas[1]. Se realizó un estudio de los alcaloides presentes en 4 componentes del árbol: raíz, madera, hojas y corteza, identificando 11 compuestos mediante RMN de ^{1}H y ^{13}C. Se comparó la preponderancia de estos compuestos por UHPLC-MS en los órganos de árboles de cultivo (< 3 años) y en poblaciones naturales, diferenciando los ejemplares más longevos mediante el diámetro de su fuste (DAP> 30cm). Los cromatogramas muestran una huella alcaloidal bastante clara, donde los principales son reticulina y laurotetanina. No obstante se evidenció gran dinamismo según la edad del árbol y el componente analizado. Con esta información nuestro objetivo se aclaró y se hizo necesario analizar este fenómeno en un mayor número de individuos y distribución. Se analizaron tres poblaciones por UHPLC-MS, en la Quinta Región (QR) 33°03´ S, 71°02´ W (n=25), Región Metropolitana (RM) 33°26´ S, 71°18´ W (n=25) y en la Séptima Región (SR) 35°55´ S, 72°38´ W (n=25) considerando alcaloides, polifenoles totales (TPC) y flavonoides totales (TFC) en las hojas, madera y corteza. El contenido de TPC y de TFC de las hojas es mayor que el de la corteza y la madera. t. El TPC de la madera no evidenció diferencias entre poblaciones, mientras que en las hojas la población de más al norte lidera (QR), y en la corteza es en la población de más al sur (SR) donde encontramos el mayor contenido de polifenoles. En flavonoides, pareciera que la variación no obedece a una gradiente latitudinal. Los alcaloides de las hojas de todos los individuos se encontraron a nivel de trazas, predominando en la corteza reticulina y laurotetanina, con diferencias significativas entre poblaciones, presentando la de la RM las mayores concentraciones y la de más al norte (QR) con un contenido de laurotetanina inferior en un 50% al de las otras dos poblaciones. En la madera laurolitsina y reticulina son los alcaloides predominantes, destacándose en su concentración nuevamente la población de la RM

Palabras clave: *Cryptocarya alba*, metabolitos secundarios, alcaloides, polifenoles, flavonoides

[1] Urzúa A y Cassels B. **1975**. *Rev Lat Quím. 6*, 102-103.

[2] Custódio DL y da Veiga JVF. **2014**. *RSC Adv. 4*, 21864-21890.

FF-22

ESTUDIO POR RMN EN ESTADO SÓLIDO ^{1}H MAS Y ^{13}C CP/MAS DE CARTÍLAGO HIALINO DE TIBURÓN BLANCO (*Carcharodon carcharias*) Y MERO ROJO (*Epinephelus morio*)

G González G[1]*, P Quintana[2], A Gonzalez G[3], LM Orozco C[4], M.I. García V[5], JA López[1], C Alvarado M[1], G A Andréu de R[1]

[1]*Departamento de Química, Universidad de Guanajuato. Noria Alta s/n. Guanajuato, Gto. 36050, México.** gerardog@ugto.mx.
[2]*Departamento de Física Aplicada, CINVESTAV-IPN unidad Mérida. Km. 6 Antigua carretera a Progreso, Cordemex, 97310, Mérida, Yucatán, México.*
[3]*Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato, carretera estatal Guanajuato-Puentecillas km. 10.5, Predio el Carmen, C.P. 36262, Guanajuato, Gto., México.*
[4]*Departamento de Farmacia, Universidad de Guanajuato. Noria Alta s/n. Guanajuato, Gto. 36050, México.*
[5]*Departamento de Ingeniería Agroindustrial, División de Ciencias de la Salud e Ingenierías, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato.*

El cartílago es un biomaterial constituido principalmente por proteína de colágeno, polisacáridos hidratados y células de condrocitos. La fase sólida está compuesta principalmente de fibras entrecruzadas de colágeno, proteoglicanos, glicoproteínas y condrocitos en forma agregada. La fase fluida se compone de agua de 70-80 % en peso del cartílago.[1] En este trabajo se realizó un estudio por RMN en estado sólido ^{1}H MAS (giro con ángulo mágico) y ^{13}C CP/MAS (giro con ángulo mágico y polarización cruzada) de cartílagos hialinos nativos de tiburón blanco y mero. Los espectros de ^{1}H MAS muestran que el cartílago de mero sufre la pérdida de agua con mayor rapidez y presentaron pérdidas de agua del 80.3 y 77.0 % respectivamente. El perfil de composición de aminoácidos del colágeno se realizó por medio del desplazamiento químico característico de los aminoácidos en ^{13}C CP/MAS.[2] La presencia de glicosaminoglucanos (Gags) se determinó por medio de la identificación del carbono anomérico C-1 a 105 ppm y fue confirmado realizando la comparación con un estándar de sulfato de condroitina de tiburón (Sigma Aldrich). Los espectros de RMN en estado sólido se obtuvieron en un espectrómetro de RMN 600 MHz Varian/Agilent, usando aproximadamente 45 mg de muestra de cartílago fresco, las muestras se empacaron en un rotor de zirconio de 4.0 mm de diámetro. Los espectros de ^{1}H MAS se obtuvieron a tiempos de 10, 30, 60 y 150 min en condiciones MAS (velocidad de rotor 10 KHz, T = 22 ºC y 40 % de humedad relativa). Los espectros de ^{13}C CP/MAS de los cartílagos hialinos nativos de tiburón blanco y mero se obtuvieron con muestras parcialmente hidratadas (40 %).

Palabras clave: Cartílago, RMN en Estado Sólido, MAS, CP/MAS.

Referencias

[1]Palukuro, Uday P. *et al.***2014**. *Matrix Biology, 38*, 3-11.

[2]Zhu, P. *et al.***2009**. *J. Am. Chem. Soc. 131*, 17064-17065.

FF-23

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS, FLAVONOIDES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE *Lepidium virginicum* L. CULTIVADA *in vitro* Y SU COMPARATIVO CON PLANTAS SILVESTRES

J R Martinez C[1], E Cabañas G[2], M de L Rosa C[2], YA Gómez A[2]*

[1]*Ingeniería en Industrias Alimentarias – Instituto Tecnológico Superior de Alamo Temapache*
[2]*Departamento de Química, Universidad Autónoma de Aguascalientes. * Yenny.gomez@edu.uaa.mx*

Las plantas son una fuente de recursos bióticos para el hombre. Uno de los usos que el hombre ha dado a las diferentes especies vegetales ha sido como fuente medicinal y alimenticia, debido a los diferentes compuestos con propiedades funcionales que éstas sintetizan y acumulan en sus órganos. Actualmente, una de las alternativas para la producción de compuestos de interés es el cultivo de células y tejidos vegetales en sistemas biotecnológicos, de lo cual, se ha demostrado que las plantas cultivadas en dichos sistemas poseen capacidad de biosintetizar compuestos con propiedades funcionales.En el presente trabajo se evaluó el contenido total de compuestos fenólicos (CF), flavonoides (FL) y actividad antioxidante (AO) en diferentes órganos (hoja, tallo y raíz) de *L. virginicum* cultivada en sistema *in vitro* y su comparación con la planta silvestre. Para ello se prepararon curvas estándar con catequina y/o quercetina y se evaluó la actividad antioxidante de extractos m*in vitro*s de los órganos de plantas silvestres e *in vitro.*

Se encontró que el tallo de la planta silvestre presentó el mayor contenido de FL (36.67 µg equivalentes de quercetina/g de tejido), mientras que para el sistema *in vitro*, el mayor contenido se encontró en la raíz (2.34 µg equivalentes de quercetina/g de tejido). Para el caso de los CF, se encontraron en mayor concentración en el tallo de la planta silvestre (45.60 µg equivalentes de catequina/g de tejido); mientras que para la planta *in vitro*, el mayor contenido de CF de encontró en la raíz (0.41 µg equivalentes de catequina/g de tejido). Por su parte, el extracto que presentó mayor actividad antioxidante (90% de inhibición del radical DPPH) del tallo de la planta silvestre. Para el sistema *in vitro* las hojas fueron las que presentaron mayor actividad antioxidante (39 % de inhibición del radical DPPH).

Palabras clave:*L.virginicum*, compuestos fenólicos, actividad antioxidante, *in vitro*, flavonoides.

FF-24

COMPONENTES VOLÁTILES DEL ACEITE ESENCIAL DE HOJAS DE *Piper cf brachypodon* var. *hursicaute*

CA Quinto R[1*], CN Pino B[1], E Stashenko[2]

[1] *Grupo de Productos Naturales, Facultad de educación – Universidad Tecnológica del Chocó "Diego Luis Córdoba"* [2] *BIORED-CO-CENIVAM, Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga* * carlos.alquimia@hotmail.com

Los aceites esenciales, son un grupo de sustancias formadas por mezclas de compuestos químicos, donde normalmente, dominan los monoterpénos y los sesquiterpénos. Estas sustancias poseen gran cantidad de aplicaciones, en diversas industrias, como la de alimentos, cosméticos, aseo y limpieza, farmacéutica, pinturas, etc. Los aceites esenciales se encuentran en diversos órganos de plantas pertenecientes a diversas familias botánicas, donde destacan Asteraceae, Poaceae, Lamiaceae, Lauraceae, Rutaceae, Mirtaceae y Piperaceae, entre otras. A esta última familia pertenece *Piper cf brachypodom* var. *hursicaute,* planta cuyo aceite esencial extraído de las hojas mediante técnica de hidrodestilación convencional, fue analizado utilizando la técnica de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM), con el propósito de determinar la composición química del mismo. Los compuestos químicos fueron identificados por comparación de sus índices de retención y sus espectros de masas, utilizando las bases de datos de Adams, NIST y Wiley. Se identificaron 42 constituyentes en el aceite esencial analizado, lo que representa un 97,8% del aceite esencial. Los monoterpénos fueron el grupo con mayor representación, constituyendo el 53,5% del aceite esencial, siendo el compuesto mayoritario el 3-careno (20,6%), seguido del β-pineno (8,8%), y los hidrocarburos sesquiterpénos (27,1%) representados con el (E)-cariofileno (8,6%) y biciclogermacreno (8,1%). Los sesquiterpénos oxigenados (12,1), fueron el tercer grupo con mayor representación. La importancia de este trabajo radica en el potencial industrial de los componentes mayoritarios de la especie como el δ-3-careno, el cual es muy utilizado en perfumería y para la síntesis de compuestos derivados funcionales, como el mebutato de ingenol, un compuesto utilizado en el tratamiento de la queratosis actínica[1]. Igualmente el (E)-cariofileno por su importancia farmacológica como anestésico local[2] y antiinflamatoria[3], y el β-pineno como antibacterial[4].

Palabras clave: Piper, CG-EM, δ-3-careno, E-cariofileno.

[1] Jorgensen *et al.***2013**. *Science. 341, 878-882.*

[2] Ghelardini *et al.***2001.** *Il Farmaco. 56, 387–389.*

[3] Gertsch *et al.***2008**. *PNAS. 26, 9099–9104.*

[4] Leite *et al.***2007**. *Rev. Bras. Cienc. Farm. 43, 121-126.*

FF-25

TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN, RENDIMIENTO Y POSIBLES USOS INDUSTRIALES DEL ACEITE DE SEMILLA DE TABACO CULTIVADO EN COLOMBIA

PT Gamba P[1], SM Chingaté L[2a, 2b], AC Chiappe P [3*]

[1b]*Programa de Tecnología en Química Industrial, Corporación Tecnológica de Bogotá*
[2a]*Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá,* [2b]*Programa de Tecnología en Química Industrial, Corporación Tecnológica de Bogotá*
[3]*Programa deTecnología en Regencia de Farmacia, Corporación Tecnológica de Bogotá*
[*] *andrea.chiappe@ctb.edu.co*

En Colombia, la industria tabacalera es bastante amplia y genera suficiente materia prima para la elaboración de cigarrillos y puros en el país; se estima que en el año 2011 la producción nacional de tabaco fue de **21.924 toneladas** en un área sembrada de 11 mil hectáreas. Paralelamente, se producen también toneladas de desechos y subproductos para los que aún no existe un uso aprovechable; entre los principales subproductos se encuentran las semillas de la planta de tabaco, que contienen una fracción lipídica que puede llegar a ser potencialmente utilizada en la industria.

Por medio de esta investigación se ensayaron diferentes técnicas de extracción del aceite de las semillas de tabaco (*Nicotiana Tabacum)* como soxhlet, maceración, reflujo y percolación con diferentes solventes (Xileno, Hexano y Éter de petróleo), luego de esto se evaluó el rendimiento obtenido en cada una y se identificó el método de Soxhlet y el solvente éter de petróleo como la forma más adecuada de extraer dicho aceite. Posteriormente se realiza la caracterización físico-química del aceite obtenido determinado propiedades como la densidad (0,91 g/ml), índice de acidez (14,836 mg KOH/g aceite), índice de saponificación (190,74 mg KOH/g aceite) y un análisis de cromatografía de gases acoplada a masas que permite determinar la composición de ácidos grasos presentes en el aceite. Finalmente, a partir de una revisión bibliográfica se postularon posibles usos para el aceite en diferentes industrias como la cosmética en donde ya se están realizando preparaciones de tipo cosmético con este aceite; en la elaboración de pinturas puede ser empleado ya que se clasifica como un aceite secante que brinda propiedades especiales al producto y en la elaboración de jabones por ser un aceite altamente saponificable.

Palabras clave: tabaco, fracción lipídica, extracción, solventes.

FF-26

STRUCTURAL AND VIBRATIONAL STUDIES OF STEVIADERIVATIVE COMPOUNDS: STEVIOSIDE AND REBAUDIOSIDE A

VP Lorett V[1*], C Buendía A[1], P Vargas J[2]

[1]*Departamento de Química - Universidad Antonio Nariño - Bogotá, Colombia* [*] *vanelorett@uan.edu.co*
[2]*Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad en la Agricultura, AGROCALIDAD y Facultad de Ciencias-Universidad Central de Ecuador - Quito, Ecuador*

Stevia is an intense sweetener and sugar substitute extracted from the leaves of the plant species *Stevia rebaudiana* this source finds extensive use in countries like Japan, China, Russia, Indonesia, Australia, New Zealand, South America, and others, to sweeten local teas, medicines, food, and beverages.[1] The major constituents in the leaves of *S. rebaudiana* are diterpenoid glycosides namely stevioside, and rebaudioside A; which are glycosides of the diterpene steviol, ent-13-hydroxykaur-16-en-19-oic acid. Stevioside and rebaudioside A are extracted together with many derivatives having similar chemical structure (steviolbioside, rebaudioside F, rebaudioside D, etc.) which complicates its isolation, purification and identification.[2] The main objective in this work is compare the assignment vibrational modes reported in the literature of stevioside and rebaudioside Awith the vibrational frequencies estimated from quantum chemistry calculations for find similarities and differences. As a starting point in our methodology, chemical structures of the stevioside and rebaudioside A were isolated from Crystallographic Information File (CIF) in Cambridge Structural Database. With these information the equilibrium structures of stevioside and rebaudioside A have been optimized under C_1 symmetry with the Density functional Theory level B3LYP/6-311G(d,p). The optimized structural parameters were used for vibrational frequency analysis calculations. All computations were carried out using Gaussian 09.[3] Our results show a good correlation between stevioside and rebaudioside A optimized structures from B3LYP/6-311G(d,p) calculations and experimental values, however we can see slight differences in the structures due to "hydrogen bridge" solvent effect on the experimental crystal structure (stevioside + CH_3OH and rebaudioside A + H_2O). The vibrational analysis of stevioside and rebaudioside A have three well defined bands, a band of medium intensity comprised a range between 3580-3728 cm^{-1} corresponding to the assignment of O-H streching of the glycosidic groups, other high intensity band corresponding to all C-H streching between 2864-3113 cm^{-1} and finally a low intensity band at 1664 cm^{-1} corresponding to streching $C=CH_2$. In the fingerprint region between 13-1483 cm^{-1} there are many frequencies of very low intensity in Raman, contrary in this region the infrared intensities show two well defined bands, the first corresponds to a band with a shoulder low intensity assigned to the bending glycosidic OH between 13-740 cm^{-1} and another between 767-1483 cm^{-1} assigned to the CH_2 bending throughout the structure. This is a new contribution against the assignment C=C bending reported in the literature for fingerprint region.[2]

Keywords: Stevioside, Rebaudioside A, Density Functional Theory (DFT), Spectral Analysis.

[1] G. Brahmachari *et al.***2011**. *Archiv der Pharmazie - Chemistry in Life Sciences*, 1, 5–19

[2] V. Chaturvedula *et al.***2012**. *Food and Nutrition Sciences*, 3, 1467-1471

[3] M. J. Frisch, *et al.***2009**. Wallingford CT. Gaussian 09, Revision A.1

FF-27

IDENTIFICACIÓN DE FLAVONOIDES CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE PRESENTE EN *Aristolochia ringens* (Vahl.)

CV Castellanos B[1*], A Córdoba P[2], J Martin F[3]

[1-2]*Facultad de ciencias Básicas- Universidad Santiago de Cali* *cindyvanessa-lb@hotmail.com
[3]*Departamento de Química-Universidad del Cauca* jmartinfranco@gmail.com

Los flavonoides son compuestos fenólicos constituyentes de la dieta humana, se encuentran en vegetales, semillas frutas y en bebidas como vino y cerveza, se han identificado cerca de 5000 flavonoides diferentes; los flavonoides se pueden distinguir como un grupo de metabolitos secundarios derivados de las plantas, como compuestos con potente actividad antioxidante resultante de una combinación de sus propiedades quelantes de hierro y secuestradoras de radicales libres[1], por ello desempeñan un papel esencial en la protección frente a los fenómenos del daño oxidativo, y tienen efectos terapéuticos en elevado número de patologías, incluyendo cáncer, cardiopatía isquémica, propiedades antiinflamatorias para enfermedades como la artritis reumatoide, entre otras[2]; por ello se plantea el aislamiento de un flavonoide relacionado con la actividad antioxidante y a su vez antiinflamatoria determinada en el extracto metanólico de*Aristolochia ringens*, además se establece la estructura química de ésta especie mediante técnicas espectroscópicas como lo son RMN ^{1}H y ^{13}C, UV –IR, y evaluar el contenido fenólico a través de los métodos de Folin-Ciocalteu y de tricloruro de aluminio respectivamente, además determinar la actividad antioxidante y antiinflamatoria y captadora de radicales libres mediante $DPPH^{\cdot}$ y $ABTS^{3.+}$.

Palabras clave: Flavonoide, actividad antioxidante, Metabolitos.

[1]Lourdes G.B. *et al.***2002**.*Journal of Investigations Biomedical* 215, 21(3):214-6

[2]Culebras J.M. *et al.***2002**. *Journal of Hospital Nutrition 271*, 0212-1611.

[3]Martinez C.A. **2014**. *Trabajo de Grado.* Universidad Tecnológica de Pereira

FF-28

EMPLEO DEL ULTRASONIDO EN LA OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO DE FLAVONOIDES A PARTIR DE HOJAS DE *Annona muricata* L.

I Sevilla F[1*], Y Rodríguez H[1], J Acosta E[1]

[1]*Instituto Superior Politécnico José A. Echevarria. Calle 114, # 11901, e/ Ciclovía y Rotonda, Marianao, La Habana, Cuba[*] isevilla@quimica.cujae.edu.cu*

La *Annona muricata* L. más conocida como guanábana es un árbol originario de las Antillas y México, que se halla difundido en las regiones tropicales de América, África y Asia. Este árbol, al que se le atribuyen una serie de cualidades medicinales, es considerado un potente regulador de las distintas funciones del organismo, debido a que posee propiedades anticancerígenas, antibacterianas, antitumorales y antidiabéticas.

Los flavonoides son uno de los grupos de compuestos bioactivos más estudiados, son productos naturales ampliamente distribuidos en la naturaleza y reconocidos por sus propiedades antioxidantes, anticancerígenas y antivirales.

La extracción asistida por ultrasonido (EAU) como método no convencional de extracción es de reconocida importancia por la rapidez y eficiencia en la obtención de fitoconstituyentes.

En el siguiente trabajo se evaluó la influencia de los parámetros de operación en la etapa de desengrase mediante ultrasonido. El mejor valor experimental (128,1±4,1 mg/g) se alcanza para un tiempo de 2,3 h y una relación volumen de disolvente/ material vegetal de 52,4 mL/g, empleando éter de petróleo como disolvente.

Posteriormente, a partir de un diseño experimental compuesto central ortogonal con puntos estrella fue evaluado el comportamiento de los parámetros de operación en la etapa de extracción de flavonoides a partir de hojas desengrasadas de *Annona muricata* L., mediante ultrasonido a baja frecuencia. Las mejores condiciones que favorecen el proceso, a nivel de laboratorio son un tiempo de extracción de 1,8 h, una relación disolvente/material vegetal de 63,5 mL/g y una concentración de etanol del 95,9% para un valor máximo de contenido de flavonoides de 0,298±0,006 mg/g.

Por último, después de obtener los resultados del diseño de experimentos a las condiciones más favorables se comparó con el contenido de flavonoides obtenido con el método de extracción tradicional en tanque agitado (TA) y se obtuvo que por EAU el contenido de flavonoides es 0,6 veces mayor que cuando se trabaja por TA.

Palabras clave: Extracción asistida por ultrasonido, flavonoides, hojas *Annona muricata* L.

FF-29

ANÁLISIS MELISOPALINOLÓGICO Y CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE MIELES MONOFLORALES DE CORCOLÉN *(Azara petiolaris)*

A Giordano[1*], F Leyton[1], P Martínez[1], R Bridi[1], G Montenegro[2]

[1]*Facultad de Química - Pontificia Universidad Católica de Chile*
[2] *Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal - Pontificia Universidad Católica de Chile*
[*] *agiordano@uc.cl*

La producción apícola chilena se caracteriza por una gran variedad de tipos de mieles, con una alta participación de especies vegetales nativas, que en conjunto a las características geográficas y climáticas extremas, otorgan cualidades particulares a estos productos, incrementando su potencial comercial. El corcolén (*Azara petiolaris*), especie nativa dominante de las comunidades de matorral esclerófilo de zona central de Chile, dando origen a mieles monoflorales no descritas con anterioridad. El objetivo de este estudio es por primera vez cuantificar compuestos fenólicos y flavonoides y determinar la actividad antioxidante de mieles de corcolén obtenidas en la VI Región-Chile. El origen botánico de las mieles se llevó a cabo mediante análisis mesopalinológico de acuerdo a la Norma Chilena Oficial NCh2981.Of2005 seleccionándose para los siguientes estudios sólo mieles monoflorales de corcolén. Estas mieles mostraron un contenido de fenoles totales desde 48,79 hasta 153,30 mg GAE/100 g miel y un contenido de flavonoides en un intervalo de 5,90 hasta 38,34 mg QE/100 g miel. La capacidad antioxidante por ORAC-PGR fue de 0,33 hasta 4,49 µmol TE/g, mientras que en ORAC-FL los valores fueron de 2,15 hasta 7,74 µmol TE/g miel. El perfil cromatográfico de los polifenoles de las mieles de corcolén obtenido por HPLC-DAD muestran la presencia de ácido caféico, ácido cumárico, pinocembrina, crisina y luteolina en todas las muestras y presencia de ácido siringíco, ácido sinápico, ácido abscísico, quercetina y apigenina en la mayoría de las muestras. Se discuten los resultados en términos de agregar valor a esta miel chilena por sus propiedades antioxidantes.

Keywords: Miel, *Azara petiolaris*, corcolén, polifenoles

PHYTOCHEMICAL STUDY OF *Gavilea lutea*(Comm. ex Pers.) M.N.Correa

FF-30

A Oyarzún[1], P Cuadra[1]*, P Christen[2], L Marcourt[2], V Fajardo[1]

[1]*Departament of Ciencias and Recursos NaturalesFaculty of Science, Universidad de Magallanes, PO Box 113-D, Punta Arenas, Chile.***pedro.cuadra@umag.cl*
[2]*Laboratory of Pharmacognosy and Phytochemistry, School of Pharmaceutical Sciences, University of Geneva, Switzerland.*

The Orchidaceae is a very diverse vascular plants family. There are over 25 thousands different species around the world. They are herbaceous, perennial land plants but sometimes they can be found growing over other plants. They are horticulturally interesting because their very peculiar flowers which forms and colors resemblance bees or wasps, insects that pollinate them. They develop ecological interactions with pollinators and symbiotic relationships with soil fungi. There are some botanical studies on the Chilean orchids. According to literature[1-4] the Orquidaceae family is represented by seven genus: *Aa*, *Bipinnula*, *Brachystele*, *Chloraea*, *Codonorchis*, *Gavilea* and *Habernaria* containing 52 species distributed along the Chilean territory. Most of them are endemic and represent a great potential for scientists. It is estimated that at least 7 species inhabit the Magellan's´ Region mainly inside Torres del Paine ecosystems. They grow in bushes or forests on very rich organic matter soils. In this location, the first variety of albino flowers (*Chloraeamagellanica*) was described.

The present work represents the first phytochemical study on *Gavilea lutea*(Comm. ex Pers.)M.N.Correa **,** an endemic specie of the Magellan's´ Region. Plant material was extracted with cold MeOH by percolation for 24 h. The extract was separated by chromatographic column using silica gel as adsorbent. From fractions XX and further purification by TLC plates, compound **1** was obtained. This coumaric-phenolic compound has not been reported in literature.The NMR analysis (^{1}H, ^{13}C, gCOSY, APT, gHSQCAD, gHMBC) of compound **1** will be presented during the congress.

Key-words: Orchidaceae, *Gavilea lutea*, orchids, phytochemistry.

[1]Reiche C. **1910**.*Anal. Mus. Nac. Chile*, 2ª secc. Bot. 18, 85p.

[2]Correa MN. **1956**. *Revista Mus. La Plata*, secc. Bot. 11, 75-77.

[3]Marticorena C. **1990**. *Gayana Bot.* 47 (3-4), 85-114.

[4]Novoa*et al*.**2006**. *Guía de las Orquídeas Chilenas*, Corma Ed., 120 p.

FF-31

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO FITOQUÍMICO DE LAS SEMILLAS DE *Annona muricata L.* Y DETERMINACIÓN FISICOQUÍMICA DE SU EXTRACTO HEXÁNICO PARA UN PREPARADO FARMACÉUTICO

GA MoraP[1]*, AF Hoyos R[1], M Gómez B[2]

[1,2]*Programa de Química. Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Universidad del Quindío.* **giovi9413@hotmail.com*

Annona es un género de árboles frutales tropicales que pertenecen a la familia *Annonaceae*, de los cuales hay aproximadamente 119 especies. Siete especies y un híbrido se cultivan para uso doméstico y comercial, entre las cuales se encuentra la Guanábana (*Annona muricata L.*) [1] Esta especie, originaria de las Antillas [2] se encuentra comúnmente distribuida en los trópicos y subtrópicos. Se ha afirmado la presencia de ácidos grasos saturados e insaturados en las semillas de esta especie, mediante el estudio de su composición proximal y algunas características fisicoquímicas mostrando que éstas pueden ser una fuente potencial de aceite comestible [3]. Además, se han aislado metabolitos secundarios como alcaloides, amidas y acetogeninas, tanto de la corteza, como de las semillas, el tallo y las hojas [4]. Con este estudio se determinó cualitativamente los metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de la semilla de Guanábana, se realizaron análisis fisicoquímicos del extracto hexánico como índice de Yodo, de esterificación, de acidez y demás como base en la preparación de un linimento.

Para llevar a cabo el estudio, se tomaron 895 g de semillas a las cuales se les realizó previo proceso de secado y molienda y posterior extracción Soxhlet con hexano. Se realizó la determinación fisicoquímica del extracto lipídico: índice de Acidez (acidez iónica y libre), índice de Ésteres, índice de Saponificación, índice de Yodo (Método de Hanus) e índice de Refracción, utilizando la metodología sugerida por Gaviria y Calderón, 1988. [5] Con el material graso, se preparó un linimento para uso tópico. A las semillas desengrasadas, se les realizó extracción por percolación con etanol rectificado; al extracto etanólico entero se le realizó análisis fitoquímico preliminar y se hicieron ensayos biológicos frente a bacterias y hongos (*C. parapsilosis*, *K. pneumoniae*, *E. coli*). También, se llevaron a cabo fraccionamientos de este extracto por cromatografía en columna usando solventes de diferente polaridad y posteriormente un análisis mediante las técnicas de revelado cromatográfico sugeridas por Gómez, 2012.

Se detectó presencia de metabolitos secundarios como alcaloides, flavonoides, triterpenoides y esteroides. Por medio de la técnica de CG-MS se determinó la presencia de ácido palmítico, linoleico y vaccénico, por tanto se resalta la aplicación de este aceite en la industria alimentaria. Se determinó que el aceite de esta semilla tiene un índice de acidez libre de 4.50 mgKOH/g, índice de Yodo de 79,13 y un índice de Saponificación de 204,52 mgKOH/g. Se determinó que la CL50 del extracto etanólico es 1,375 µg/mL.

Palabras clave: Extracto, Metabolitos secundarios, Análisis fitoquímico.

[1] Badrie N y Schauss A. **2010**. *Bioactive Foods in Promoting Health Fruits and Vegetable. 39, 62.*

[2] Ojeda de Rodríguez *et al.* **2007**. *Boletín del centro de investigaciones biológicas*. 41, 152.

Gaviria L y Calderón C. **1988**. *Manual de métodos analíticos para el control de calidad en la industria alimentaria.* 9, 92-95.

FF-32

CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA Y MORFOANATÓMICA PRELIMINAR DE ESTRATOS FOLIARES EN *Espeletia grandiflora* (Asteraceae)

LA Mejía A[1*], X Marquínez C[2], JC Marín L[3]

[1] *Estudiante Maestría en Ciencias Farmacéuticas, Departamento de Farmacia- Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá* * laamejiaag@unal.edu.co
[2] *Profesor Asociado Departamento de Biología- Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá.*
[3] *Profesor Asociado Departamento de Farmacia- Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá.*

Espeletia grandiflora (Asteraceae) se encuentra distribuida en los páramos de la cordillera oriental Colombiana[1]. Presenta adaptaciones morfo-fisiológicas que le permiten establecerse en ambientes que se encuentran a bajas temperaturas[2]. Teniendo en cuenta que desde el punto de vista químico y morfoanatómico hay pocos estudios para este género, y ninguno para esta especie, en este trabajo se caracterizaron los estratos foliares de *Espeletia grandiflora* desde el punto de vista morfoanatómico y de composición química, evaluando la presencia de los principales grupos de metabolitos secundarios. A partir de las hojas de *E. grandiflora* de dos estratos foliares (hojas adultas y primordios foliares) se elaboraron, mediante la técnica de percolación, los correspondientes extractos etanólicos y sus subsecuentes fracciones de acetato de etilo y butanólica. Posteriormente, mediante cromatografía en capa delgada (CCD) se caracterizaron los principales grupos de metabolitos, detectando la presencia de flavonoides y terpenos. Dicha presencia fue corroborada mediante pruebas químicas (Shinoda, $FeCl_3$ y leucoantocianidinas para flavonoides y la prueba de Lieberman-Buchard para terpenos). Adicionalmente, no se evidenció la presencia de alcaloides y glicósidos antracénicos. Finalmente, a cada uno de los extractos obtenidos se le evaluó el contenido de fenoles y flavonoides totales. No se apreciaron diferencias significativas en cuanto al contenido de estos metabolitos en los diferentes estratos vegetales pero si se observa entre fracciones (Butanolica vs Acetato de etilo), adicionalmente se aprecian diferencias en cuanto a su composición tal y como se observó en el análisis de los perfiles cromatográficos. A nivel morfoanatómico e histoquímico, los metabolitos fueron ubicados preferencialmente en las zonas colenquimáticas de la epidermis, bases de los tricomas no glandulares y en canales resiníferos. La diferencia entre los estratos foliares analizados se dio principalmente en la clase de parénquima encontrado en la lámina foliar, distribución de los haces vasculares y tipos de tricoma. Este estudio permitió establecer los principales grupos de metabolitos secundarios presentes en *Espeletia grandiflora* y su ubicación preferencial en los tejidos. Adicionalmente, se encontraron diferencias cualitativas en el estudio fitoquímico preliminar, y a nivel morfoanatómico, entre los estratos adultos y jóvenes.

Palabras clave:*Espeletia grandiflora*, Terpenos, Flavonoides, Morfoanatomía.

[1]Diazgranados M. **2012**. *Phytokeys* 16, 1-52

[2]Mora L. & Sturm H. **1995**. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales: colección Jorge Alvarez Lleras Nª6.

FF-33

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ACEITES ESENCIALES DE TRES ESPECIES DE *Nectandra* (Lauraceae)

WA Delgado A[1*] VE Macías V[1§], LE Cuca S[1]

[1]*Laboratorio de Productos Naturales Vegetales, Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.* [§]*Profesor Universidad del Magdalena* [*]*wadelgadoa@unal.edu.co*

Los aceites esenciales son mezclas naturales muy complejas que pueden contener hasta más de 60 componentes en proporciones diferentes y según el origen pueden estar compuestos de terpenos, terpenoides, compuestos aromáticos y alifáticos, todos caracterizados por el bajo peso molecular y alta volatilidad[1]. En aceites del género *Nectandra* se han reportado la presencia de sesquiterpenos, por ejemplo, en *N. membranacea* α-copaeno, β-cariofileno, α-humuleno y germacreno D[2] y en *N. salicina*, atractilona, viridifloreno, δ-cadineno, y 7-epi-α-selineno[3]. En la presente investigación se obtuvieron los aceites esenciales (AE) de corteza de *N. turbacensis* y hojas de *N. reticulata* y *N. acutifolia* mediante destilación por arrastre con vapor, los aceites obtenidos se secaron sobre sulfato de sodio anhidro y almacenados a una temperatura aproximada de 4°C. Para el análisis por CG-EM una alícuota de 20 µL de cada uno de los AE fue disuelta en 1,0 mL de diclorometano[4]. 1, L de esta solución se inyectó en un puerto de inyección *split-splitless* de un cromatógrafo Agilent Technologies 7890A GC System equipado con un detector selectivo de masas 5975C, el cual fue operado a 70 eV en modo *full scan*. Los espectros de masas fueron adquiridos entre 35 y 450 uma. Se empleó una columna (HP-5, 30 m, 0.32 mm, 0.25 µm) como gas de arrastre empleando helio 5.0 con un flujo constante de 1 mL/min. Para la determinación de la composición química relativa se calcularon y compararon los índices de retención de Kovats y los espectros de masas obtenidos con los reportados en las bases de datos Nist.08, Wiley 9 y literatura especializada (Adams)[5]. De esta forma, como compuestos mayoritarios en el aceite esencial de corteza de *N. turbacensis* se determinaron: α-cariofileno (19,7%), α-felandreno (19,6%), *o*-cimeno (11,4%), α-pineno (5,3%), α-cadideno (4,8%). En *N. reticulata* se determinaron: germacreno D (13,7%), -selineno (12,0%), cedreno (9,8%), farnesol (7,2%), α-copaeno (4,6%). Y para *N. acutifolia*: germacreno D (32,4%), cariofileno (21,5%), -pineno (12,4%), -pineno (9,3%), biciclogermacreno (3,2%). En todos los aceites analizados los compuestos determinados son de tipo terpénico.

Palabras clave: *Lauraceae*,*Nectandra turbacensis*, aceites esenciales.

[1]Bakkali *et al.***2008**. *Food and Chemical Toxicology. 46* (2), 446-475.

[2]Setzer *et al.***2007**. *Natural Product Communications. 2* (12), 1203-1210.

[3]Cicció *et al.***2009**. *Química Nova. 32*, 417-420.

[4]Ríos *et al.***2007**. *Scientia et Technica. 1* (33).

FF-34

ESTANDARIZACIÓN DE UN MÉTODO COLORIMÉTRICO PARA CUANTIFICAR TANINOS CONDENSADOS EN EXTRACTOS VEGETALES UTILIZANDO COMO ESTÁNDAR UN TANINO CONDENSADO EXTRAÍDO DE *Camellia sinensis*

K Gutiérrez C[1*], J H Isaza M[1]

[1]*Departamento de Química-Universidad del Valle.* [*] *gutierrez.kimberly0935419@gmail.com*

En la historia los taninos han sido estudiados por sus múltiples actividades biológicas. En el té verde se han encontrado catequinas y polifenoles con propiedades antioxidantes mayores que las propias vitaminas C y E, actividad antiviral, actividad antibacterial y actividad anticencerígena. Por su importancia, se han desarrollado diferentes métodos para análisis cuantitativo y cualitativo de polifenoles y taninos condensados, como: ensayos colorimétricos con azul de Prusia y Folin-Ciocalteu; pruebas para taninos condensados con ácido-butanol, vainillina, degradación con floroglucinol y tiolisis[2]. Con base en estas pruebas se pueden cuantificar taninos condensados en extractos; estos métodos se han desarrollado utilizando Malvidín[1] como estándar indirecto.

Se purificó un tanino condensado de *Camellia sinensis*, para usarlo como estándar para desarrollar un método de cuantificación de taninos condensados en extractos vegetales. Las hojas de te verde se extrajeron con acetona al 70%, con ultrasonido por tres veces. La clorofila se separó por centrifugación con metanol y del sobrenadante se prepararon los extractos en acetato de etilo, *n*-butanol y acuoso por extracción líquido-líquido. Mediante pruebas cualitativas para taninos condensados se seleccionó el extracto acuoso para fraccionamiento cromatográfíco sobre Diaion® HP-20, monitoreando por cromatografía de capa fina, UV-Vis y la prueba cualitativa de taninos condensados para obtener 11 fracciones. De la fracción Cs 2.3.3 se purificó por cromatografía en columna sobre SiGel 60 y hexano-acetona 8:2 hasta 100% acetona y acetona-metanol (1:0 a 0:1) un tanino condensado elucidado por UV-VIS, CG-EM y RMN y utilizado como estándar del método colorimétrico para cuantificar taninos condensados en extractos vegetales en el formato de microplacas de 96 pozos.

Palabras clave: Taninos condensados, método colorimétrico, cuantificación de taninos, *Camellia sinensis*.

[1]Isaza M. *et al.***2007**. *Scientia et Technica 33*, 261-266
[2]Schofield *et al.***2001**. *Animal Feed Science and Technology 91*, 21-40

FF-35

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO FITOQUÍMICO DE *Justicia secunda* (Acanthaceae)

WA Mendivelso M[1 *], MA Rojas C[1 **], J Rincón V[1 **]

[1]*Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá*
*wamendivelsom@unal.edu.co

La especie vegetal *Justicia secunda* (Acanthaceae) se encuentra distribuida en los trópicos y zonas templadas a nivel mundial[1], en Colombia se encuentra en los departamentos de Magdalena, Atlántico, Vaupés, Cundinamarca, Norte de Santander, Arauca y otros[2]. La decocción obtenida de las hojas presenta un gran uso en fitoterapia ya que se han reportado actividades como: antimicrobiana[3]; diurética e hipoglicemiante[2]; tratamiento de hipertensión arterial, litiasis renal, tratamiento del escozor generado por la picadura de insectos; antiinflamatorio; alivio de afecciones dérmicas caninas[1]; anemia[4]. Además del interés que representa el estudio de esta especie vegetal desde el punto de vista farmacológico por su actividad biológica, el aspecto fitoquímico es promisorio pues según la literatura científica en esta planta se encontraron derivados de pirrolidona los cuales no habían sido reportados para la familia Acanthaceae[5].

El material vegetal de las partes aéreas se recolectó en el municipio de El peñón (Cundinamarca), se secó a una temperatura de 42°C durante 48 horas, después de esto se molió para el proceso de extracción. Se realizó la identificación taxonómica la cual se encuentra registrada en el Herbario Nacional de Colombia con el número COL 587098. Se realizó la extracción con etanol por percolación de la cual se obtuvo un rendimiento de 5,9%, y se realizó una separación por cromatografía en columna en gel de sílice 60 usando como fase móvil cloroformo aumentando gradualmente la polaridad con metanol. Todas las fracciones se evaluaron CCD con la fase móvil adecuada, se determinó la presencia inicialmente de compuestos terpénicos mediante revelador de vainillina/H^+, flavonoides usando revelador de NP-PEG y mediante el revelador de Dragendorff no se determinaron alcaloides. Se han iniciado estudios para la evaluación de algunas actividades terapéuticas.

Palabras clave:*Justicia secunda*, fitoquímica, etnobotánica.

[1]García J. y León Y. **2013**. *Revista Infociencia*. 17, 1-12.

[2]Márquez R. y Torres C. **2005**. *Revista Dugandia*. 1, 78-82.

[3]Rojas *et al.***2006.**BMC *Complementary and alternative medicine.* 6, 2-7.

[4]Mpiana *et al.***2010**. *Blood Transfusion*. 8, 248-254.

[5]Theiler *et al.***2014**. *Phytochemistry letter*. 10, 129-132.

RESINAS GLICOSÍDICAS EN ESPECIES DE CONVOLVULACEAS

FF-36

J F Castañeda G[1*], E Ríos V[2*], R Pereda M[3*]

[1]*Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales-Universidad Surcolombiana, Neiva-Colombia. * jhon.castaneda@usco.edu.co*
[2]*Programa de Química-Universidad del Quindío, Armenia-Colombia. * erios@uniquindio.edu.co*
[3] *Departamento de Farmacia, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 DF, México. * pereda@servidor.unam.mx*

La familia *Convolvulaceae* pertenece al grupo de las Angiospermas que posee alrededor de 55 géneros y 1650 especies en el mundo[1,2]. En Colombia, se estiman alrededor de 13 géneros y 81 especies, dentro de las cuales 39 especies corresponden al género *Ipomoea*. El género *Ipomoea* se encuentra ampliamente distribuido a nivel mundial, en especial en las regiones tropicales, subtropicales y templadas, donde se han reportado cuatro especies, consideradas como plantas con potencial invasivo que afectan la producción de los cultivos de café, tales como: *Ipomoea hederifolia* L., *Ipomoea purpurea* (L) Roth, *Ipomoea tiliaceae* (Willd) Choisy e *Ipomoea trífida* (H.B.K.) G. Don.[3]La mayoría de las plantas del género *Ipomoea* son reconocidas por poseer células secretoras de resinas glicosídicas, las cuales poseen propiedades hemolíticas, antibacterianas, antifúngicas, como reguladoras de crecimiento en otras especies y citotóxicas o moduladoras de citotoxicidad y de la actividad antibiótica, como las resinas glicosídicas de las especies *Ipomoea purga,*[4] *Ipomoea alba,*[5] *Ipomoea* wolcottiana.[6]De la especie *Ipomoea purga* se aislaron los purginósidos I-IV y las purginas I-III, dentro de las cuales la purgina II, demostró revertir fuertemente la multifármaco resistencia en células tumorales humanas[4] al igual que el albinósido III de la especie *I. alba*. La especie *I. hederifolia* es reguladora de crecimiento de algunas especies (“algodón” *Gossypium herbaceum* y “maní” *Arachis hypogaea*). El estudio biodirigido de los extractos de la especie *Ipomoea hederifolia*, permitió determinar el efecto alelopático del extracto metanólico por la inhibición del crecimiento radicular de semillas. El estudio mediante métodos degradativos de hidrólisis ácida y básica permitió identificar la presencia de resinas glicosídicas en el extracto activo. Estas resinas glicosídicas están compuestas por glicolípidos constituidos por más de seis unidades de azúcar de acuerdo a datos obtenidos por espectrometría de masas ESI-MS y espectros de RMN ^{1}H. La purificación de los ácidos glicosídicos fue llevada a cabo mediante el empleo de la técnica de cromatografía CLAR a nivel preparativo, a través de la técnica de corte de núcleo, obteniéndose cantidades suficientes para la caracterización espectroscópica.

Palabras clave: Resinas glicosídicas**,** *Ipomoea purga, Ipomoea hederifolia,* CLAR.

[1]Pereda-Miranda *et al.***2010**. *Progress in the Chemistry of Organic Natural Products*; In Kinghorn A. D., Falk H., Kobayashi J., Eds.; Springer-Verlag: New York, Vol. 92, Chapter 2, pp 77–152.1.

[2] Castañeda *et al.***2015**. *Revista de investigaciones de la Universidad del Quindío*; 24(1):19-29.

[3] Vera de Martin, Edith **1987**. Malezas del Quindío. Cenicafé, p 218.

[4]Castañeda *et al.***2013**. *J. Nat. Prod*. 76, 64-71.

[5] Cruz-Morales S *et al.***2012**. *J. Nat. Prod*. 75, 1603-1611.

[6] Corona *et al.***2016**. *Phytochemistry*. 123, 48-57.

ESTUDIO FITOQUÍMICO DE LA ESPECIE *Ipomoea hederifolia* (BATATILLA ROJA)

FF-37

PA Charry S[1*], JF Castañeda G[1,2] , E Rios V[1]

[1]*Programa de Química-Universidad del Quindío, Armenia-Quindío.*
[2]*Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales-Universidad Surcolombiana, Neiva-Colombia.*
* pacharry@uniquindio.edu.co

En Colombia, hay pocos metabolitos secundarios de la familia Convolvulaceae, en especial, los alcaloides y las resinas glicosídicas como características químiotaxonómicas de especies de Convolvuláceas.[1,2]Este trabajo, describe el aislamiento, la purificación y la identificación de metabolitos principales de la especie *Ipomoea hederifolia*, mediante el uso de técnicas cromatográficas de alta resolución.

Los extractos de acetato de etilo y metanólico obtenidos por maceración exhaustiva de la parte aérea de *I. hederifolia*, se saponificaron con el fin de identificar en la fase etérea los ácidos orgánicos que se encuentran acilando los núcleos oligosacáridos de las resinas glicosídicas y los alcaloides. Los extractos se sometieron a hidrólisis ácida para la identificación de los azúcares por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM). Se empleó la cromatografía líquida de alta eficiencia (CLAE) para lograr la resolución de los constituyentes individuales, presentes en las fracciones enriquecidas en metabolitos secundarios. Inicialmente, se estudiaron las condiciones a nivel analítico y posteriormente, se extrapolaron las condiciones analíticas a nivel preparativo, con el propósito de lograr las cantidades suficientes de los constituyentes individuales para la caracterización espectrométrica.[3]

Se logró identificar los ácidos orgánicos en los extractos hidrolizados de *I. hederifolia*, siendo los principales,el ácido cinámico, hexanoico y decanoico mediante CG-EM; se identificaron de los azúcares sililados en el extracto metanólico, como D-Glucosa, D-quinovosa y L-ramnosa. Adicionalmente, se logró la purificación de un pico (pico A, 4 mg) de la fracción III del extracto acetato de etilo con un t_R: 13.53 min, correspondiente a un alcaloide de tipo nortropánico relacionado con la calistegina A3; mediante el uso de CLAE. Finalmente, se llevó a cabo el aislamiento de la calistegina B4 (16.3 mg) en la fracción IV del extracto acetato de etilo mediante CLAE a escala preparativa (t_R: 13.509 min).

Palabras clave: Convolvulaceae, CLAE, resinas glicosídicas, alcaloides, ácidos grasos.

[1]Pereda-Miranda *et al.***2010**. *Progress in the Chemistry of Organic Natural Products92*, Chapter 2, pp 77-152.

[2]Jenett-Siems K *et al.***1993**. *Pergamon* Press Ltd. *34*, pp. 437-440.

[3] Castañeda-Gómez *et al.***2015**. *Revista de investigaciones de la Universidad del Quindío24*(1), 9-29.

FF-38

EQUIVALENCIA FARMACÉUTICA DE *Silybum marianum* CÁPSULAS 150 mg

HD Ruiz A[1], IA Calvo A[1], OI Camacho R[1], TS Ruiz A[1]*

[1]*Grupo de Investigación Fitoquímica, Facultad de Química y Farmacia, Universidad del Atlántico Barranquilla, *tatianaruiz@mail.uniatlantico.edu.co*

En América Latina existen tres tipos de medicamentos: innovadores, no innovadores (marca) y genéricos, en donde los no innovadores de marca y los genéricos su calidad es determinada realizando equivalencia farmacéutica con respecto al innovador. La equivalencia es demostrada verificando que el fabricante cumpla con especificaciones exigidas por textos oficiales adoptados en el país y los parámetros relativos a la forma de dosificación, dosis e indicaciones de uso sean equivalentes al innovador. Este estudio pretende determinar si existe equivalencia farmacéutica de tres presentaciones de *Silybum marianum* cápsulas 150 mg.Se realizó una verificación de las características de calidad de las cápsulas como empaque primario, secundario y forma farmacéutica la Guía Técnica de Análisis del INVIMA. De igual manera, se analizaron y comparó los resultados obtenidos en las prueba de Valoración, variación de peso y porcentaje de marcador disuelto por perfil de disolución (15, 30 y 45 minutos) de acuerdo a los parámetros de aceptación establecidos en la Farmacopea USP 37 NF 32-2014. El análisis de contenido en cada lote evidenció que ninguno cumple con los parámetros de aceptación de la Farmacopea (90.0%-110.0%), los porcentajes oscilaron entre 36,45% y 67,58%. En cuanto al porcentaje disuelto, en el Lote 2 el tiempo no afectó el porcentaje disuelto del marcador, debido que no presentó un comportamiento lineal. Por lo contrario los demás lotes fueron proporcionales entre el tiempo y concentración disuelta, en un rango entre 16 a 31% de marcador, aun así no cumple los parámetros de aceptación (Q= 75%). Las posibles causas para que los lotes no cumplieran, podrían ser al almacenamiento de los productos en las droguerías, puesto que se encontraban en condiciones de temperatura y humedad relativa no controladas. La Prueba de Variación de Peso mostró que ningún lote cumple con los parámetros de aceptación (valor de aceptación L_1= 15,0), oscilaron entre 31.60% y 70.72% esta prueba se encuentra relacionada con la prueba de contenido. Aplicando la prueba estadística ANOVA y Tukey, se mostró que existen diferencias estadísticamente significativas entre los productos, evidenciando que no son equivalentes farmacéuticos los productos del Laboratorio B y C con relación al producto del Laboratorio A, en base en las pruebas de Valoración y Disolución donde además no cumplió con los parámetros de aceptación.

Palabras clave: Silimarina, cardo mariano, HPLC, Equivalencia farmacéutica.

[1]Moreno L., **2004**. *Acta Bioethica*; 10, 2: 247-259.

[2]WHO., **2006**. Report Series 937. Annex 8. Geneva: World Health Organization; 391- 437.

[3]Estévez F., **2000**. *Rev. Med. Uruguay*; 16, 1: 133-143.

FF-39

BÚSQUEDA DE ALCALOIDES EN LA PLANTA LENGUA DE SUEGRA (*Sansevieria trifasciata*) PROCEDENTE DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA, CAQUETÁ

KD Gómez L[1*], LD Botero B[1], FS Sánchez G[1]

[1] *Programa de Química-Universidad de la Amazonia-Florencia,Caquetá * kar.gomez@udla.edu.co*

Las plantas han sido desde la antigüedad la fuente primaria de sostenimiento en las diferentes civilizaciones; utilizándolas principalmente como alimentos y principios de sanación[1]. Aunque su uso medicinal es milenario y se ha visto afectado por la incursión de la industria farmacéutica en la sociedad, no han dejado de ser utilizadas, ya que para los sectores menos favorecidos han subsistido como un sistema de salud al alcance. Colombia es conocido a nivel internacional como un país rico en recursos naturales, los cuales son llamativos a los extranjeros; Caquetá es uno de los departamentos colombianos que posee flora y fauna en grandes cantidades, por ello, tomar como materia prima tales recursos y corroborar mediante métodos científicos las creencias populares que le atribuyen a la planta conocida popularmente como "Lengua de Suegra" (*Sansevieria trifasciata*) la capacidad de curar ciertas patologías humanas es lo que ha incentivado la selección de esta plata como objeto de estudio. La planta (*Sansevieria trifasciata)* fue colectada en el sector norte del municipio de Florencia, Caquetá, de dicha planta se obtuvo un extracto etanólico mediante maceración, con el cual se realizó un análisis fitoquímico preliminar que buscaba identificar algunos metabolitos secundarios que pudieran estar presentes en el extracto etanólico de la planta[2], como alcaloides, antraquinonas, esteroides y/o triterpenos, flavonoides, taninos, saponinas, cumarinas y cardiotónicos. Las pruebas cualitativas se realizaron bajo las metodologías ya establecidas en la literatura para cada tipo de metabolito secundario. Del análisis preliminar se detectó la presencia de flavonoides, taninos, cumarinas, saponinas, esteroides y/o triterpenoides, contrario a lo que dice la literatura se detectó la presencia de alcaloide. Debido a que no está reportada la presencia de alcaloides en esta planta, se está realizando el estudio por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas del extracto crudo con el fin de confirmar la existencia de estos y así mismo identificar algunos de ellos. Con esto, se busca generar un aporte significativo acerca del perfil químico de esta planta para abrir la posibilidad a futuros estudios con más profundidad.

Palabras clave: Alcaloides, Análisis Fitoquímico, Perfil Químico, Metabolito Secundario.

[1]Molina *et al.***2011.***Rev. Invest. Univ. Quindío*. *22*, 121- 128.

[2]Carvajal *et al.***2009**. *Revista Colombia Forestal*. *12*,161-170

FF-40

EFECTO DE LA LUZ EN EL CRECIMIENTO DE RAÍCES TRANSFORMADAS DE *Echinocactus platyacanthus* Y *Turbinicarpus lophophoroides* EN AGITACIÓN Y ESCRUTINIO FITOQUÍMICO

GJ Solis C[1*], A Zamilpa A, E Pérez MB, YA Gómez A[1]

[1]*Centro de Ciencias Básicas- Universidad Autónoma de Aguascalientes* * *gladis.solis@hotmail.com*

Echinocactus platyacanthus y *Turbinicarpus lophophoroides* son cactáceas protegidas por la*NOM-059-SEMARNAT-2010*, en México. Su importancia se debe al uso medicional, ornamental y alimenticio. *E. platyacanthus* contiene β-sitosterol, alcaloides, flavonoides, azúcares (galactosa y ramnosa)[1]y oxalatos[2]. De *T. lophophoroides*, no existen estudios fitoquímicos. Los precursores de metabolitos son inducidos por la radiación fotosintéticamente activa (roja y azul), la cual además induce la actividad fotosintética en las plantas.Las raíces transformadas posibilitan aislar y sintetizar nuevos compuestos con valor farmacéutico[4]. Se ha establecido el cultivo de raíces transformadas de ambas especies[5]. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de la luz sobre el crecimiento de raíces transformadas en medio MS semisólido y en agitación de ambas especies, así como el realizar un escrutinio fitoquímico. Para ello, se sometieron raíces transformadas en medio semisólido MS a condiciones de fotoperiodo (luz blanca y fotosintéticamente activa) y oscuridad. Posteriormente, las raíces transformadas de *T. lophophoroides* se pasaron a medio líquido MS en agitación (80rpm) en oscuridad para determinar algunos parámetros cinéticos. En 70 mL de medio semisólido y/o líquido se colocaron 0.1 g de raíces transformadas, dejándose crecer por 4 semanas y con muestreo semanal (medio semisólido) y dos veces por semana (en agitación). No se alcanzó la fase estacionaria de crecimiento en ninguno de los tratamientos. *E. platyacanthus* en medio semisólido tuvo mayor biomasa seca en condiciones de luz blanca y oscuridad (0.4757 gL^{-1} y 0.6185 gL^{-1}), índice de crecimiento (IC) de 3.33 y 1.62, así como tiempos de duplicación (TD) de 16.81 y 34.40 día respectivamente. *T. lophophoroides* tuvo mayor biomasa seca en oscuridad con 0.4285 gL^{-1} (IC=2.25 y TD=24.82 días) y al evaluar en agitación, bajo oscuridad obtuvo biomasa seca de 2.4285 gL^{-1} (IC=12.78 y TD=5.32 días) en 34 días. También se evalúo en 4 semanas el crecimiento en medio líquido de las raíces transformadas para cada especie (N=3) en condiciones de fotoperiodo en luz blanca y oscuridad obteniéndose que *T. lophophoroides* tiene mayor crecimiento en condiciones de oscuridad con 1.5229 gL^{-1} (IC=7.99 Y TD=7.00 días) y *E. platyacanthus* en condiciones de fotoperiodo en luz blanca con 1.0943 gL^{-1} (IC=7.66 y TD=7.31 días), demostrándose que el crecimiento para ambas especies es mayor en medio líquido que en medio semisólido. El escrutinio fitoquímico se realizó mediante cromatografía en capa fina. Se dectectó la presencia de antraquinonas, cumarinas, alcaloides y terpenoides.

Palabras clave*:* Raíces transformadas, metabolitos secundarios, cromatografía.

[1]Dominguez *et al.***1969**. *Rev. Soc. Qui. Mex. 8:8-12.*

[2]del Castillo, R. F., y Trujillo, S. **1991**. *Economic Botany*, 45(4), 495–502.

[3]Bruhn, J. G. y Bruhn, C. **1973**. *Economic Botany*, 27, 241.

[4]Kwon *et al.***1997**. *Planta Medica*, 63(6), 552–553

[5]Palomeque A.***2015***. *In Vitro Cell & Developmental Biology- Plant*, 51(3). 332-339.

FF-41

OPTIMIZACIÓN DE UNA EXTRACCIÓN DINÁMICA CON DISOLVENTE ASISTIDA POR ULTRASONIDO EN MATRICES DE HOJA DE *Erythroxylum coca* Y ANÁLISIS DE COCAÍNA POR CROMATOGRAFÍA DE GASES CON DETECTOR DE IONIZACIÓN DE LLAMA

ÁM López C[1]*, E Álvarez V[1], MRosero M[1], G Taborda O[1],WF Garzón M[2], H Bernal[3], I Urrutia [3], L Correa[3]

[1]*Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines GICTA Depto de Química, Universidad de Caldas.*
[2]*Fiscalía General de la Nación – Bogotá. * angela.lopez@ucaldas.edu.co*
[3]*ONUDC- Oficina de la Naciones Unidas contra el Crimen y la Droga.*

Los estudios del contenido alcaloidal en Latinoamérica se han realizado con el fin de detectar y determinar la cocaína presente en la planta de *Erythroxylum coca*, para este tipo de estudios se ha evidenciado que tanto las condiciones de campo como la variedad de la planta son muy relevantes[1]; se reporta un contenido de cocaína que varía desde 0,10%-0,65%[2]. Se estableció para el estudio del contenido alcaloidal presente en la hoja de *E. coca* el desarrollo de una técnica de preparación de muestras favorecida en el desarrollo de los sistemas miniaturizados, denominada DSASE (Dynamic sonication-assisted solvent extraction)[3], la cual se centra en la obtención de sustancias presentes en matrices vegetales aumentando el rendimiento de extracción, y mejorando la calidad de los extractos. En principio esta técnica consiste en el paso de solvente fresco y constante impulsado mediante una bomba de HPLC a través de una celda de acero inoxidable que contiene la muestra macerada y en polvo, dispuesta a manera de sándwich entre dos tapones de lana de vidrio silanizada y en los extremos filtros sinterizados metálicos para evitar la obstrucción de la tubería por desprendimiento de partículas; la celda que contiene la muestra se encuentra sumergida en un baño de ultrasonido que permitie que las vibraciones mecánicas coadyuven junto con la afinidad por el disolvente a extraen los diferentes componentes de interés de la matriz; la metodología se estableció en un diseño experimental que optimizó los factores críticos[4] de la extracción que son: peso de la muestra, flujo de extracción y tipo de solvente para su posterior estudio por CG–FID. Los resultados óptimos para la obtención de alcaloides fueron peso de muestra 0,5 g, flujo de 0,3 mL min^{-1} y solvente de extracción MetOH:ACN (20:80) y en conjunto con estudios preliminares las condiciones de volumen de recolección de 5 mL con tiempo de 25 min para la obtención de extracto, temperatura del baño de 50 ºC y una frecuencia de 50 Hz[5]. Esta técnica ofrece ventajas como la disminución en la cantidad del solvente de extracción, en la cantidad de muestra en comparación con las técnicas convencionales y la obtención de un extracto concentrado, que enriquece la señal de los alcaloides presentes en la planta.

Palabras Claves: Cocaína,*Erythroxylum coca*, DSASE, sonicación y CG–FID.

[1] Division UNODC Viena, Drugs Narcotic, 1986.

[2]Moore J, and Casale J. **1994**. *J. Chromatogr. A vol 659,*163–175.

[3]Rosero-Moreano M, **2013**. *Doctoral Thesis* Universidad de Zaragoza-Spain.

[4]Brachet*et al.***2001**. *J. Sep. Sci.* 24, 865–873.

[5] López *et al.***2015**, *Proc. WARPA* Manizales-Colombia

FF-42

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS Y FLAVONOIDES DE *Buddleja scordioides* Y *Gymnospermaglutinosum*

EN Tovar P, E Cabañas G, ML De la Rosa C, YA Gómez A[1,2*]

[1]*Centro de Ciencias Básicas- Universidad Autónoma de Aguascalientes* [2] *Catedrática CONACyT*
* *yagomez@correo.uaa.mx*

Las plantas medicinales hoy en día son la base de la producción de productos terapéuticos en la medicina moderna. Su estudio y su análisis bioquímico es importante ya que nos ayuda a comprender los compuestos activos que le confieren estas propiedades. El objetivo de este trabajo fue conocer el contenido de compuestos fenólicos y flavonoides presentes en *Buddleja scordioides* y *Gymnospermaglutinosum.* Las muestras de *B. scordioides* y *G. glutinosum* se obtuvieron de la comunidad "Villa de Jesús Terán Calvillito" (21.842908, -102.183480), en la región oriente del municipio de Aguascalientes, México. Las muestras colectadas fueron almacenadas a temperatura ambiente sin exposición a la luz para su secado. Las muestras de cada especie fueron separadas en sus diferentes organos (hoja, tallo, raiz y flor) y maceradas en un mortero. De cada muestra macerada se tomaron 100 mg y se resuspendieron en 1 mL de metanol. Cada una de las muestras fue centrifugada a 10,000 rpm (Espectrafuge 16M) por 10 minutos y se recuperó el sobrenadante. Los extracto preparados se almacenaron a -20 ^{o}C hasta su uso. La determinación del contenido de compuestos fenólicos se realizó por el método de Folin-Ciocalteu[1]. Para ello, se preparó una curva estándar (n=3) con Ácido gálico. La absorbancia de las muestras se monitoreó a 760 nm en un espectrofotométro (Jenway, Genova) y se obtuvo la ecuación de la recta (y=0.023x+0.012) y el coeficiente de correlación (r^2=0.988); La determinación de flavonoides se realizó de acuerdo al método descrito por Jun *et. al*., (2013) con algunas modificaciones. Para ello se preparó una curva estándar (n=3) con Quercetina (Sigma). La absorbancia se midió a 510 nm en un espectrofotómetro (Jenway, Genova). Con los datos generados se obtuvo la ecuación de la recta (y=0.001x+0.013) y el coeficiente de correlación (r^2=0.972). Se encontró que *B. scordioides* presentó una mayor cantidad en compuestos fenólicos en las hojas y flores (8.47±0.02 y 8.02±0.10 µg/mL, respectivamente), mientras que el tallo presentó una menor concentración (6.83±0.02 µg/mL). Por su parte, *G. glutinosum* mostró una actividad muy similar en hoja y tallo (7.66±0.05 y 7.12 ±0.06 µg/mL, respectivamente), mientras que en la flor presentó menor concentración (6.75 µg/mL). En el caso del contenido de flavonoides se encontró que el extracto metanólico de las flores de *B. scordioides* presentó la mayor concentración.

Palabras clave*:* actividad antioxidante, flavonoides, *Buddleja scordioides* y *Gymnospermaglutinosum* .

[1]Sim *et al.*, **2010**. *Pharmacogn Mag* 6(23):248–254.

[2]Jun, *et al.*, **2013**. *Hort. Environ. Biotechnol.*, 54(3):288-295.

FF-43

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE DOS TÉCNICAS PARA LA EXTRACCIÓN DE MUCÍLAGO DE SEMILLAS DE *Hyptis suaveolens*

RATorres L[1], AL Jiménez F[1], BE Gómez L[1], JCRamírez G[1], JG Dzul C[1], BE García M[1], RAVeloz G[1*]

[1]*Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato*
** alejandroveloz@ugto.mx*

Los mucílagos son considerados un grupo de hidrocoloides, compuestos de polisacáridos y proteínas principalmente, que interactúa fuertemente con el agua. La utilización de los mucílagos depende de sus propiedades funcionales únicas, tales como viscosidad, emulsionante y espumante, gelificante, etc., así como, su papel bioactivo en la prevención y/o tratamiento de ciertas enfermedades. Existe literatura canalizada hacia la investigación de hidratación y extracción de mucilago, a partir, de la modificación de la temperatura, del solvente, la adición de sales al medio de extracción, etc[1,2]. *Hyptis suaveolens* denominada comúnmente como Chan, produce una semilla, que al ser remojada en agua, se cubre con un polisacárido mucilaginoso[3,4]. Explicado lo anterior, el proyecto tiene como objetivo evaluar el efecto de la agitación mecánica y el ultrasonido en la extracción del mucilago de la semilla de *H. suaveolens*. Para lo cual, se evaluó la agitación mecánica a 600 rpm y ultrasonido a 40 KHz. Para ambos proceso de extracción, se valoraron las variables: temperatura (80 y 100 ^{O}C), pH (6, 7, 8 y 9) y relación semilla-agua (1:20, 1:30 y 1:40). Para todas las evaluaciones se utilizaron 10 g de semilla. El rendimiento más bajo fue de 0,24 ± 0,06 g de mucilago con una relación agua-semilla 1:40 con agitación mecánica. Los mejores rendimientos fueron de 0,48 ± 0,07 g para la extracción a pH de 6 con una relación semilla-agua 1:20 con agitación mecánica, y de 0,47 ± 0,04 g y 0,47 ± 0,06 g cuando la temperatura fue de 100º C con sonicación y una relación semilla-agua de 1:20 y 1:30, respectivamente. Los tratamientos con ultrasonido presentaron mejores rendimientos en la extracción del mucilago, pero la mayor ventaja está en el hecho de que al ser tratados con ultrasonido ocasionan el desprendimiento del mucilago de la semilla, lo que representa una operación unitaria menos en la extracción de dicho compuesto, esto debido a que en los tratamientos con agitación mecánica el mucilago queda adherido a la semilla lo que complica su extracción.

Palabras clave: Mucilago, *Hyptis suaveolens*, agitación mecánica, ultrasonido.

[1]Shiuh L & Yuan l. **2012**. *Food Hydrocolloids. 26,* 344-349

[2]Muñoz *et al.***2012**. *Journal of Food Engineering. 108,* 216-224.

[3]Aspinall *et al.***1991**. *Carbohydrate Research. 214(1),* 107-113.

[4]Gowda *et al.***1984**. *Phytochemistry. 23(2),* 337-338.

FF-44

NUEVOS SESQUITERPENOS AISLADOS DE *Pereziarecurvata*, UNA PLANTA DE LA REGIÓN AUSTRAL DE CHILE

A Gallardo*[1], AR Díaz M[2], M Cueto[2], A Oyarzún C[1], V Fajardo[1],J Darias[2]

[1]*Departamento de Ciencias y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile.amalia.gallardo@umag.cl*
[2] *Instituto de Productos Naturales y Agrobiología del CSIC. Tenerife, España*.

Los estudios fitoquímicos de la sub-tribu Nassauviinae, han permitido el aislamiento y caracterización de un gran número de sesquiterpenos que presentan un esqueleto poco usual, iso-α-cedrano, que parece ser representativo de esta tribu. Estos sesquiterpenos se han aislado de especies de los géneros *Jungia*, *Moschariu*, *Perezia, Proustia, Pleocarpus* y *Trixis.*[1]

El género *Perezia*, con cerca de 30 especies, se distribuye principalmente en América del Sur, en la Región de los Andes.[2] En este trabajo informamos del aislamiento y caracterización de tres sesquiterpenos, dos de ellos nuevos, con esqueleto tipo cedrano, aislados de *Pereziarecurvata* (Vahl)Lessing (Asteraceae). Las estructuras fueron determinadas mediante estudios espectroscópicos. La configuración relativa de los productos se estableció mediante análisis de experimentos NOESY y estudios de mecánica molecular.

Este trabajo ha sido financiado por el MICINN (BIO2007-61745, SAF2010-16858), así como por un proyecto de Colaboración Conjunta entre el CSIC y la Universidad de Magallanes. A. Gallardo agradece a la Universidad de Magallanes su generosa ayuda.

Palabras clave: ***Perezia recurvata*,** sesquiterpenos, iso-α-cedrano.

[1]Zdero C, Bolhmann, FHM. **1988.** *J. Nat. Prod.*, 51, 509-512.

[2]Bittner *et al*, **1989***Phytochemistry*,7, 1887-1989.

FF-45

DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN FITOPLANCTÓNICA MEDIANTE EL USO DE UN MÉTODO ANALÍTICO DE HPLC DEL LAGO DE TOTA

RH Martín G[1*], OE Cárdenas G [2]

[1] *Grupo de investigación de Química–Física Molecular y Modelamiento Computacional (QUIMOL), Facultad de Ciencias, UPTC. *raul.martin@uptc.edu.co*
[2]*Grupo de investigación de Unidad Ecológica en Sistemas Acuáticos (UDESA), Facultad de Ciencias, UPTC*

El fitoplancton es uno de los organismos presentes en el agua dulce y, por lo tanto, la cuantificación y cualificación de éste organismo es importante para evaluar el estado trófico del sistema acuático. Los estados tróficos están relacionados directamente con la contaminación de los sistemas acuáticos de agua potable, ocasionando problemas de salud pública; para el análisis de estas poblaciones de Fitoplancton es llevado a cabo tradicionalmente con microscopio. Alternativo a este método existen otras técnicas analíticas instrumental, que se basan enconcentración de los pigmentos fotosintéticos y fotoprotectivos [1]. Este trabajo usa la cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC), para la generación de una clasificación quimio-taxonómica de las especies de fitoplancton presentes en el lago Tota; además contribuir a la comprensión de la eutrofización del lago. Esta investigación tiene como objetivo determinar los pigmentos fotosintéticos y fotoprotectivos, usándolos como marcadores moleculares; para correlacionarlos con su respectiva familia de fitoplancton. La metodología experimental inicia con la filtración de las muestras la cual se realiza en filtros GF de 0,45 □m; la extracción es en acetona: agua (90:10) por 24 horas; los pigmentos presentes en el sobrenadante obtenido se cuantifican usando HPLC y se cualifica por UV-Vis. La identificación cualitativa fue hecha por razón de banda y longitudes de onda de máxima absorción de cada pigmento [2]; la cuantificación se realiza mediante normalización de área en HPLC. Durante este estudio se hizo un preliminar con poblaciones de fitoplancton aisladas del lago de Tota, en donde se purifico una familia de clorofitas; como resultado se logró la identificación de chlorophyllide b, chlorophyllide a, violaxantina, neoxantina, dinoxantina, luteína, zeaxantina; clorofilas a y b; la asociación de los pigmentos con las familias de fitoplancton se hace mediante literatura, de este modo las familias más representativas son las clorofitas y cianobacterias, que tienen como pigmentos indicadores las clorofila b y la zeaxantina respectivamente; la presencia de neoxatina, luteína, clorofila a y clorofila b es característico de las Prasinopfitas [3]. La siguiente etapa de la investigación es la cuantificación de los pigmentos presentes en el lago de Tota y su posterior correlación con las poblaciones presentes en éste.

Palabras clave: fitoplancton, pigmentos, cromatografía líquida, zeaxantina.

[1] C. Sá, *et al.***2013**. *Journal of Sea Research*, vol. 79, pp. 1-11.

[2] S.W.Jeffrey, *et al.*Phythoplankton pigments in oceanography. 330-550.

[3] Mendes, R. *et al.* vol. 118, Part B, pp. 221-232, 2015

FF-46

LC/MS PROFILING AND ANTI-DENGUE ACTIVITY OF THE ETHANOL EXTRACTS OF STEMS AND LEAVES OF *Arrabidaea sceptrum* (Bignoniaceae)

G Brandão C[1*], E Calvichon G[1], E Kroon G[2], A Oliveira B[3]

[1]*Departamento de Farmácia -Universidade Federal de Ouro Preto*
[2]*Departamento de Microbiologia - Universidade Federal de Minas Gerais*
[3] *Departamento de Produtos Farmacêuticos - Universidade Federal de Minas Gerais*
[*] *celiobrandao@ef.ufop.br*

Arrabidaea sceptrum (Cham.) Sandwith belongs to the Bignoniaceae family that is represented by more than 100 genera and about 800 species in Brazil. Chemically, bignoniaceous plants are characterized by the presence of flavonoids, terpenoids, quinones, mainly naphthoquinones, and lignans. Several species of this family are reported as used for treatment of diseases possibly related to viral infections. The species *A. sceptrum* is known in Brazil as caroba-do-campo being traditionally used to treat infections and as a blood cleanser, which led to the phytochemical study of this species[1]. The *in vitro* antiviral activity against Dengue virus 2 (DENV-2) was carried on by the MTT colorimetric method (n =4); the cytotoxicity was determined *in vitro* in $LLCMK_2$ cell lines (n=4); interferon was used as positive controls (2.5×10^3 UI/ml)[2, 3]. Ethanol extracts from stems, and leaves were prepared and submitted the analyzed by TLC and RP-UPLC-DAD-MS using previously validated methodology[4]. Results are presented as cytotoxic concentration to 50% (CC_{50}), antiviral effective concentration to 50% (EC_{50}) and Selectivity Index (SI) values. The ethanol extract of the stems showed low cytotoxicity (CC_{50}> 500 µg/ml) and the ethanol extract of the leaves showed moderate cytotoxicity (CC_{50} = 78.6 ± 2.8 µg/ml). The ethanol stems extract was active against DENV-2, EC_{50} 24.4 ± 5.3 µg/ml and SI > 20.5. UPLC-MS analysis of extracts permitted the identification of flavonoids as major constituents. They were identified vitexin, isovitexin, orientin, isoorientin, apigenin-6-*C*-hexosyl-8-*C*-furanosyl and apigenin-8-*C*-hexosyl-6-*C*-furanosyl. The results of the phytochemical studies here described suggest that flavonoids are the substances that contribute to the antiviral activity of the ethanol extract of this species. This work was financially supported the CNPq, FAPEMIG, and PROPP–UFOP.

Keywords: Flavonoids, anti-dengue activity, cytotoxicity, *Arrabidaea*, Bignoniaceae

[1]Correa MP. **1978**. *Dicionário das Plantas Úteis do Brasil*.

[2]Brandão *et al.***2010**. *Letters in Applied Microbiology51*, 469-476.

[3]Twentyman PR and Luscombe M. **1987**. *British Journal of Cancer56*, 279-285.

[4]Brandão, G.C. **2010**, Faculdade de Farmácia, UFMG, CPGCF, *Tese*, 324 .

FF-47

ISOLATION, CHEMICAL CHARACTERIZATION AND *in vitro* EVALUATION OF THE CYTOTOXIC ACTIVITY OF LIGNANS OBTAINED FROM *Tecoma stans*

G Brandão C[1*], A Reis C[1], H Moura M[1], B Silva M[2], G Pereira R[3], A Oliveira B[4]

[1]*Departamento de Farmácia -Universidade Federal de Ouro Preto*
[2]*Departamento de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Ouro Preto*
[3] *Departamento de Física e Química Instituto de Ciências Exatas e Informática - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais*
[4] *Departamento de Produtos Farmacêuticos - Universidade Federal de Minas Gerais*
[*] *celiobrandao@ef.ufop.br*

The lignans comprise a class of natural products with a great diversity of chemical structures, being formed by coupling two units phenylpropanoids. Some lignans such as podophyllotoxin and its derivatives have been successfully used in anticancer therapy. The biological activity of lignans awakes growing interest for its antiviral, antifungal, immunosuppressive, anti-asthmatic, anti-oxidant and cytotoxic actions[1]. In this context, this study aimed the isolation, chemical characterization and *in vitro* evaluation of the cytotoxic activity of lignans obtained from the ethanol extract of stem *Tecoma stans* Juss. Inicially, the extract was subjected to successive extractions with solvents of increasing polarity. Then, it was evaluated the presence of lignans in the extracts and fractions using standards of individual lignans. Analysis by thin layer chrmatrography (TLC), using chromogenic reagents for the revelation, provided information on the presence of lignans in the extract and fractions. The dichloromethane fraction was fractionated in silica-gel column chromatography (CCS). The isolated lignans were characterized using ultra performance liquid chromatography–mass spectrometry (UPLC–MS)[2]. After, the cytotoxicity was determined *in vitro* in Hep G2 cell line (n = 3) and expressed as 50% cytotoxic concentration (CC_{50})[3]. The fractionation of the ethanolic extract from the stem leads to the isolation of five lignans called TSC–1, TSC–2, TSC–3, TSC–4 and TSC-5. TSC–1 and TSC–2 showed CC_{50} of 170.4 and 9.201, respectively. TSC–3, TSC–4 and TSC–5 were not subjected to the cytotoxicity assays. Thus, the stem extract of *Tecoma stans* proved to be an excellent source of lignans. TSC–1 obtained in large quantities will be subjected to molecular modifications in order to improve cytotoxic activity. This work was financially supported the FAPEMIG, CNPq and PROPP–UFOP.

Keywords: Lignans, UPLC-MS, cytotoxicity, *Tecoma stans*, Bignoniaceae

[1]Singh *et al.***2011**. *Journal of Advances in Pharmacy and Healthcare Research 1*. 75-81.

[2]Dolabela *et al.***2015**. *Malaria Journal*, DOI 10.1186/s12936-015-0997-4.

[3]Twentyman PR and Luscombe M. **1987**. *British Journal of Cancer56*, 279-285.

FF-48

EVALUACIÓN PRELIMINAR E HISTOLÓGICA DE LA PLANTA DE ANIME (*Protium* sp.*)* COLECTADA EN LA RESERVA DE BOSQUE SANTA INÉS, SUCRE

HM Recuero P[1], RL Márquez V[2*], MS Parejo A[3]

[1]*Estudiante de Biología-Universidad de Sucre.*[*] haroldmiguel recueropacheco@gmail.com
[2]*DocenteDepartamento de Biología y química-Universidad de Sucre, * fitorita@yahoo.es*
[3]*CoinvestigadoraBióloga con énfasis en biotecnología-Universidad de Sucre*
Grupo de Investigación en Productos Naturales-GIPNUS

La familia Burceraceae posee plantas resinosas con aceites esenciales con aplicaciones medicinales[1]. En estudios realizados a especies de esta familia describe que en la resina predomina la presencia de monoterpenos[1], en hojas y corteza de las especies del género *Protium* se han obtenido: quercetin-3-O-ramnosyl, 6-methoxy-7-hydroxycoumarin[1], b−caryophyllene[1], 5-methoxypropacin[1]. En Arauca Colombia se realizó un estudio a la especie *Protium heptaphyllum* donde se identificó por cromatografía de gases la presencia de guaiol, α-copaeno, 1,10-di-epi-cubenol, trans-B -cariofileno y *y*-cadineno en hojas[2], mientras que en la corteza se encontró germacreno D,1,10-di-epi-cubenol,guaiol y *y*-cadineno[2].

En este estudio se pretende comparar y observar los estudios fitoquímicos e histológicos de *Protium sp*. El material vegetal fue colectado en la reserva de bosque Santa Inés Sucre en temporada de floración, se escogieron varios ejemplares para la realización de cortes histológicos con muestras de hojas y tallos en fresco a mano alzada y tinciones según jhojansen[3]; hojas y corteza secadas a temperatura ambiente se usaron 100 gramos de cada estructura vegetal para la obtención del extracto en metanol mediante soxhlet después de una semana; las pruebas colorimétricas para la identificación de metabolitos secundarios procedían del protocolo del manual de laboratorio de metabolitos secundarios del laboratorio de investigación en productos naturales Universidad de Sucre. Las pruebas cualitativas arrojaron resultados positivo tanto para corteza y hoja, los siguientes ensayos: la prueba con el reactivo de Erlic, Liebermann, Shinoda, compuestos fenólicos, taninos; la técnica histoquímica confirmo la presencia de compuestos fenólicos, taninos, terpenos, y sustancias cetónicas o aldehidicas dieron positivo para los tejidos de hojas y tallos. La presencia de flavonoides, terpenos, taninos, coincide con la literatura sobre el género *Protium*. En la hoja los compuestos fenólicos se sitúan en los tejidos del xilema, floema, la lignina se observan en el esclerénquima, colénquima, para terpenos positivo en esclerénquima, colénquima, los taninos se pueden apreciar alrededor de los tubos resiníferos, xilema, floema y parénquima. En tallo los compuestos fenólicos están distribuidos en esclerénquima y alrededor de los tubos resiníferos, lignina en esclerénquima, colénquima, floema y xilema, terpenos en colénquima esclerénquima y alrededor de los tubos resiníferos, los taninos en colénquima, xilema, floema, parénquima.

Palabras clave: Histoquímica, esclerénquima, xilema, floema y colénquima

[1]Rüdiger *et al.* 2007. *The Chemistry and Pharmacology of the South America genus ProtiumBurm.f. (Burseraceae).1, 93-104.*

[2] Tafurt G y Muñoz A. 2012. *Metabolitos volátiles presentes en Protiumheptaphyllum (Aubl.) March.colectado en Tame (Arauca - Colombia). 11, 223-232*

[3]Johansen D. 1940. *PlantmMicrotechnique.*

FF-49

ALGUNOS ÁCIDOS GRASOS PRESENTES EN LAS SEMILLAS DE DOS VARIEDADES DE MANGO (*Mangifera indica* L.)

TE Castro T[1], OI Camacho R[1], MD Salcedo E[2]

[1] *Grupo de Investigación Fitoquímica GIF, Facultad de Química y Famacia, Universidad del Atlántico Barranquilla, *teofilocastro@mail.uniatlantico.edu.co, oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co*

[2]*Estudiante integrante de Semillero Grupo de Investigación Fitoquímica GIF, Facultad de Química y Famacia, Universidad del Atlántico Barranquilla, marlonsalcedoe@gmail.com*

El fruto del mango (*Mangifera indica* L.), es atractivo por sus características organolépticas y propiedades nutricionales, con amplio conocimiento de sus propiedades biológicas en la literatura. En este trabajo se determinaron parámetros de calidad fisicoquímicos a la grasa extraída de semillas de dos variedades de mangos como "azúcar" e "hilaza". Se realizaron parámetros de calidad como pH, índice de yodo, peróxido, acidez, ácidos grasos libres, y punto de fusión; los que se encontraron dentro del margen establecido según el *Codex Alimentarius* para aceites y grasas comestibles. En cuanto a los perfiles de ácidos grasos obtenidos por la técnica cromatográfica GAS-FIT, las variedades presentaron similitud en los parámetros de calidad y en el contenido de ácidos grasos, destacándose mayor presencia de ácidos saturados. La variedad de mango "azúcar" presentó mayor abundancia dentro de los insaturados fue el ácido graso oleico 44,5%, mientras en la grasa de la variedad "hilaza" presentó 39,1%. Dentro de los saturados el de mayor porcentaje fue ácido esteárico con porcentajes de 41,1% y 46,6%, respectivamente para las variedades anteriormente mencionadas.

Palabras clave: *Mangifera indica* L., Ácidos Grasos.

Corrales A., *et al.***2014**. *Rev. Chil Nutr*. 2014; Vol. 41, No. 3: 312-318.

García B., *et al.***2005**. *Rev. Cubana Invest Biomed*. 2005; Vol. 24, No. 2.

López M., *et al.***2007**. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 2008; Vol. 26, No 2: 184-187.

López M., *et al.***2014**. *Rev. Chil Nutr*. 2014; Vol. 41, No. 3: 312-318.

Tapia M., *et al.***2013**. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 2013; Vol. 17, No. 32: 258-266.

FF-50

AISLAMIENTO, DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA MOLECULAR YBIOEVALUACIÓN CITOTÓXICA Y ANTI-INFLAMATORIA DE LACTONAS SESQUITERPÉNICAS DE *Mikania micrantha* Y *M. cordifolia*(fam. compositae)

E Ríos V[1]*, G Delgado L[2]

[1]*Programa de Química-Universidad del Quindío-Colombia* [*] *erios@uniquindio.edu.co*
[2]*Instituto de Química- Universidad Nacional Autónoma de México- México D.F.*

Mikania (Asteraceae, tribu Eupatorieae, subtribu Mikaniinae), es nativo de América y sus especies se han adaptado en gran parte del mundo. Se conocen aproximadamente 450 especies y cerca de 50 han sido estudiadas químicamente.[1,2] Se han caracterizado unos 300 compuestos que incluyen esteroles, terpenoides, y flavonoides.[2] Extractos de *M. micrantha* tradicionalmente se usan en varias partes de México y los de *M. guaco* en Colombia, como emplastos para las mordeduras de serpientes, picaduras de escorpión y enfermedades de la piel.[3] En esta investigación se estudiaron las partes aéreas de nueve poblaciones de *Mikania micrantha* (cuatro provenientes de estados del Pacífico y cinco de estados del Golfo de México), tres poblaciones de *M. cordifolia* (colectadas en estados del Pacífico), y una población de *M. houstoniana* (colectada en Veracruz). Se obtuvieron en total 15 lactonas sesquiterpénicas (LS), entre ellas dos nuevas substancias: 8-*epi*-mikanokriptina y 11Hβ-11,13-dihidromicrantólida, y trece conocidas las cuales incluyen 3 guayanólidas: mikanokriptina, achalensólida y xerantólida; cuatro germacrólidas: mikanólida, dihidromikanólida, desoximikanólida y miscandenina; y seis melampólidas: 15-*O*-4′-hidroxi-metacril-micrantólida, 15-*O*-2′-hidroxi-isobutiril-micrantólida, 15-*O*-3′-cloro-2′-hidroxi-isobutiril-micrantólida, 15-*O*-4′-hidroxi-metacril-14-acetoxi-micrantólida,15-*O*-3′-hidroxi-isobutiril-micrantólida y micrantólida.[4] La configuración relativa y absoluta de la 8-*epi*-mikanokriptina fue determinada por análisis de difracción de Rayos-X y por dicroísmo circular. Los experimentos NOESY de la15-*O*-4′-hidroxi-metacril-micrantólida permitieron establecer su conformación como [$^{1}D^{14}$, $^{15}D_{5}$], la cual estuvo de acuerdo con los cálculos teóricos (HyperChem 8.0.6, MM+). Por lo tanto, puede inferirse que esta es la conformación preferida para todas las micrantólidas obtenidas en esta investigación.[4] Las LS fueron evaluadas en seis líneas de células cancerosas humanas, encontrándose mejor actividad en sistema nervioso central, pecho y pulmón. Adicional, fueron evaluadas como agentes anti-inflamatorios, utilizando el modelo de edema en oreja de ratón inducido con acetato de 12-*O*-tetradecanoilforbol, las cuales mostraron actividad marginal.[4]

Palabras clave: *Mikania micrantha*, *Mikania cordifolia*, Lactonas sesquiterpénicas, actividad citotóxica, actividad anti-inflamatoria.

[1]Herz W. **1998**. *J. Indian. Chem. Soc*. *75*, 559-564.

[2]Rufatto *et al.***2012**. *Braz. J. Pharm.22*, 1384-1403.

[3]Vásquez *et al.***2013**. *J. Ethnopharmacol.146*, 449-455.

[4]Ríos *et al.***2014**. Fitoterapia *94*, 155-163.

FF-51

PERFIL SENSORIAL Y FISICOQUÍMICO DE *Opuntia robusta* Y *Opuntia ficus- indica*

AE Torres B[1], OR García R[1], R Miranda L[2]

[1]*Laboratorio de Integridad Biótica. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Querétaro, Carretera a Chichimequillas, Ejido Bolaños, Querétaro Qro. México (bioquimicatorres@gmail.com).*
[2]*Laboratorio de Evaluación Sensorial. Departamento de Ingeniería Bioquímica. Instituto Tecnológico de Celaya, Calle Antonio García Cubas 600 y Avenida Tecnológico, Alfredo V. Bonfil, 38010 Celaya, Gto. México.*

La tuna es un recurso fitogenético de México de alto valor nutritivo cuyos cultivares nativos no han sido optimizados. El color de su fruta, debido a la presencia de pigmentos carotenoides y betalaínas varía desde rojo-púrpura hasta amarillo pálido, que la hace atractiva para consumir fresca y para elaborar diversos productos[1]. El objetivo de este trabajo fue comparar el perfil sensorial y fisicoquímico de dos cultivares de tuna: *Opuntia robusta* y *Opuntia ficus –indica*, con el fin de emplearlas como fuente de explante para la producción *in vitro* de Betalaínas (aditivo para alimentos). Se usó un diseño experimental completamente al azar, para comparar las variables se hizo un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias de Tukey. En cuanto al pH *Opuntia ficus indica* presentó mayor acidez ($p \leq 0.05$) con un pH promedio de (4.22) y acidez titulable de (0.2412) contra (4.57) y (0.6556) de *Opuntia robusta,* además de altos contenidos de sólidos solubles (>11.8 °Brix) para *O. robusta* y menores a 10.2 °Brix para *O. ficus- indica.* La concentración de Betalaínas (determinada como betacianinas y betaxantinas) fue mayor en *O. ficus-indica*, betacianinas (≥0.01166 mg/L) y betaxantinas (≥0.00111 mg/L), para *O. robusta* se encontraron concentraciones más bajas, betacianinas (0.00789 mg/L) y betaxantinas (0.00078 mg/L). Adicionalmente se llevó a cabo una evaluación sensorial para las dos especies, teniendo como resultado los aromas con mayor intensidad: a) aroma floral, b) frutal, vegetal, c) vegetal fresco y d) garambullo, para ambas especies; en cuanto a sabor, los de mayor intensidad resultaron: a) garambullo, b) tuna, c) vegetal, d) pepino y e) betabel; en cuanto a resabio, los principales fueron: a) vegetal, b) nopal, c) tuna, d) garambullo y e) betabel. Ambos frutos evaluados presentaron buenas cualidades organolépticas, y no se detectó alguna diferencia significativa entre ambos. Por ello, las dos especies pueden ser buenos candidatos para la producción *in vitro* de betalaínas, que podrán utilizarse en la industria como fuente de pigmentos naturales, o fuente natural de antioxidantes.

Palabras clave:*Opuntia robusta, Opuntia ficus- indica,* evaluación sensorial, perfil fisicoquímico.

[1] Stintzing *et al.***2005.***Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(2): 442-451.

FF-52

HISTOQUÍMICA Y SCREENING FITOQUÍMICO DEL EXTRACTO TOTAL EN METANOL DE CUATRO ESPECIES VEGETALES *Cyperus rotundus* L; *Jatropha urens* L; *Manilkara zapota* L.; *Eucalyptus globulus* Labill. UTILIZADAS TRADICIONALMENTE EN EL TRATAMIENTO DE INFECCIONES URINARIAS

CJ Álvarez B[1], CA Pérez H [1], R Márquez V[2], M Parejo A[3*]

[1]*Estudiantes del programa de Biología- Grupo de Investigación en Productos Naturales Universidad de Sucre*
[2]*Directora Investigación Docente Departamento de Biología y Química-Universidad de Sucre*
[3] *Codirectora Investigación Bióloga con énfasis en biotecnología-Universidad de Sucre*
** maria.parejo@unisucre.edu.co*

Las plantas han constituido la base de los sistemas de medicina tradicional para mantener la salud e incrementar la calidad de vida del hombre. El uso de las plantas medicinales ha ido en aumento y según la OMS se estima que el 80% de la población mundial las utiliza[1]. Se propuso, realizar el estudio fitoquímico e histoquímico con el fin de confirmar *in situ*, la presencia de metabolitos secundarios reportados para estas especies usadas tradicionalmente por la comunidad de Sincelejo en el tratamiento de infecciones urinarias. Para la elaboración de los extractos se recolectó material vegetal de las especies*Cyperus rotundus* L.; *Jatropha urens* L; *Manilkara zapota* L.; *Eucalyptus globulus* Labill. En el corregimiento de Chocho- Sincelejo. Las hojas secas, fueron llevadas a molienda y sometidas a métodos de extracción por reflujo utilizando metanol como solvente. Para realizar el tamizaje fitoquímico se utilizó el protocolo establecido en el Laboratorio de Productos Naturales de la Universidad de Sucre. En las especies*Cyperus rotundus* L.; *Jatropha urens* L. se detectaron flavonoides y esteroles, en *Manilkara zapota* L. y *Eucalyptus globulus* Labill: saponinas, taninos y compuesto fenólicos. Los resultados obtenidos en las especies estudiadas, coinciden con los resultados demostrados en estudios previos[2].

La histoquímica se llevó a cabo utilizando material vegetal fresco específicamente de la estructura utilizada para fines medicinales (tallos y hojas) seccionado manualmente y teñido según la metodología de Johansen (1940)[3]. Reconociendo en los tejidos: oxalato de calcio (drusas), almidón gránulos de aleurona y hemicelulosa en cortes de *Cnidoscolus urens* L. Para los cortes realizados de las especies *Manilkara zapota* L y *Eucalyptus globulus* Labill. se observó la presencia de alcaloides y saponinas. *Cyperus rotundus* L. fue la única especie donde pudimos observar taninos hidrolizables, además de presentar lignina, mucílagos y pectinas.

Palabras clave: Fitoquímica, extracto metanólico, histoquímica.

[1]Jiménez-Arellanes. M *et al.* **2014**. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas* 45(2) 19-30

[2]García Corrales, H. *et al.* **2014.***Revista Forestal Baracoa* no. 1, junio 2004.

[3] Johansen D. **1940.***Plant microtechnique.*

FF-53

CONTRIBUCIÓNALESTUDIOFITOQUÍMICOY DEACTIVIDAD BIOLÓGICADE LAESPECIE*Malvaviscusarboreus*

LMArroyaveM[1*],MGómezB[2]

[1,2]*Laboratoriode Búsqueda de Principios Bioactivos, Universidad delQuindío,Carrera15Calle12Norte, Armenia,Colombia.* [*]lmarroyavem@uqvirtual.edu.co

El*Malvaviscusarboreus*es unaespeciepertenecienteala familia*Malvaceae*,alacualseleatribuyen ciertaspropiedadesfarmacológicastalescomo:antiinflamatorias,antigripales,antitusivas,antipiréticas, antidiarreícasy sedantes, además deseempleadaendisenteríay paraaliviardoloresdeestómago.De estaplantasehaencontradopoca información farmacológicaqueconfirmesuefectividady ningún estudio toxicológico que evidencie la seguridad en su uso[1]. En las floresse ha identificado elflavonoidepelargonidínayenlaraíz,elβ-sitosterol,además delapresenciadetaninos[2].Delafamilia *Malvaceae*,seconoceque lamayoríadelasespeciespertenecientesaella,poseenmásomenoslas mismaspropiedades curativas, yaque son emolientes,resolutivas, calmantes, sedantes, desinflamatorias, expectorantesy pectorales[3].El materialvegetalserecolectó, secóy moliópara su posteriorpercolación conetanolal95%.Alosextractosenterosdehojasy flores,selesrealizóel tamizaje fitoquímicosegúnSanabria[4], serealizófraccionamientoporcromatografíaencolumnacon solventesdediferentepolaridad.Losextractos etanólicosfueronevaluados frente adiferentescepasde microorganismosparadeterminarsuactividadantimicrobiana;del mismomodo,seevaluólacapacidad antioxidante de los mismos. El tamizaje fitoquímicoarrojó los siguientes resultados para hojas: alcaloides, taninos, cumarinas, cardiotónicosylactonasterpénicas;para flores: losmismosmetabolitos quepresentanlashojas,además deflavonoidesynaftoy/oantraquinonas.Seprepararon 3columnas cromatográficas:hojas, floresy precipitadoflores;delascualesseobtuvieronfraccionescon cloroformo,acetatodeetiloymetanol,seperfilaronyrealizaronpruebasdeaspersiónsegúnGómez, 2012;obteniendoresultadossignificativosparametabolitosdeimportanciafarmacológica.Deacuerdo alosresultadosobtenidos,sepuedeafirmarquelaespecie *M.arboreus*,esricaenmetabolitos farmacológicamenteactivos,tales elcaso de los flavonoides, los cualesseencuentran enunamayor proporción en losextractosde floresy quesondevital importanciacomoagentesantiinflamatorios, antioxidantesy antitumorales.Lacomposiciónde laespecieesdegran importanciaparala investigación, yaque tienegranvariedaddeprincipios bioactivos,los cualeshan sidoconfirmadoscon algunasde las pruebas realizadas y, probablemente,sepodránaislarlos compuestosmás relevantes.

Palabrasclave: Tamizajefitoquímico,cromatografía,actividadantimicrobiana,actividadantioxidante, aislamiento.

[1]AcostaL.*et al*.**2013**.RevistaCubanadePlantasMedicinales.18.

[2]Bibliotecadigitaldelamedicinatradicionalmexicana.**2014**

[3]GrijalbaA. **2006.**Floraútiletnobotánicade Nicaragua.1,71.

[4]SanabriaA.**1983.**UniversidadNacionalde Colombia,Facultadde Ciencias,DepartamentodeFarmacia.

FF-54

DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS Y FLAVONOIDES PRESENTES EN JUGOS DE CAÑA DE AZÚCAR

SD Mosquera G*, T Sánchez M, JS Soto, NJ Gíl

*Programa de Procesos de Fábrica-Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, CENICAÑA*sdmosquera@cenicana.org*

El color final del azúcar como producto terminado, es uno de los parámetros de calidad más importantes en la industria azucarera[1], pues permite observar que la coloración del azúcar es afectada por impurezas presentes en los cristales de sacarosa[2]. Estas impurezas son una mezcla compleja y diversa generada por dos fuentes principales, la primera debido a los componentes vegetales inherentes de la planta (fenoles, flavonoides, antocianinas, clorofila, carotenoides, etc.) y la segunda son productos de reacciones de los colorantes que pueden originarse en el proceso fabril (melanoidinas, HADP´s y caramelo), entre los compuestos vegetales y los precursores de color (aminonitrogenados)[3]. Por lo tanto, se han implementado técnicas analíticas de cuantificación de compuestos fenólicos y flavonoides totales usando el análisis espectrofotométrico con técnicas como el método Folin y el método Zhishen[4], respectivamente, adicional a esto también se ha realizado vía HPLC para la identificación y de cuantificación de diferentes compuestos, esto con el fin de encontrar una relación entre estos compuestos con el color ICUMSA de cada matriz del proceso azucarero.

Con el fin de disminuir tiempos de análisis y ser más selectivo dependiendo de una longitud de onda específica de absorción, se desarrolló e implemento una metodología analítica vía cromatografía líquida UPLC-PDA, que permitió la cuantificación de ácido gálico, rutina, ácido caféico, ácido *trans*-ferulico, naringina y ácido clorogénico en jugos de caña de azúcar.

Sonicando la muestra durante cinco minutos, y diluyendo está en metanol a temperatura ambiente, se filtró y se inyectó en un cromatográfico de UPLC marca ACQUITY equipado con una columna C-18, utilizando una fase móvil metanol:acetonitrilo:agua (medio ácido) y con detector PDA (a ʎ de 280 nm y 350 nm), se realizó la cuantificación de cada uno de los diferentes compuestos mencionados, se prepararon tres diferentes curvas de calibración con 6 niveles de concentración en un rango de 2,5 a 20 mg L^{-1}, se logró una precisión de estándar entre (CV entre 0.06% - 6,75%) y muestras (CV entre 0,30%-2,10%); además el tiempo de análisis para cada inyección fue de siete minutos. Con esta metodología y técnica se logró cuantificar los fenoles y flavonoides evaluados en jugos de caña de azúcar de distintas variedades.

Palabras clave: Jugos de caña de azúcar, fenoles, UPLC-PDA, flavonoides, Cenicaña.

[1]Nguyen D y Doherty W. **2011**.*Queensland University of Technology.*

[2]Zossi S *et al.***2010**. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*. *87*, 15-27.

[3]Lindeman P F y O'Shea M G. **2001**. *Proceedings of Australian Society Sugar Cane Technologist*.*23*, 322-329.

[4]Zhishen *et al.***1999.***Food Chemistry*. *64*, 555-559.

FF-55

PERFILES CROMATOGRÁFICOS DE LACTONAS SESQUITERPÉNICAS DEPOBLACIONES DE ESPECIES DE *Mikania* por CLAR–DAD

E Rios V[1]*, R Hidrobo G[2], A Bravo M[2], F Espinosa G[2], E Garcia R[2], C Marquez A[2], G Delgado L[2]

[1] *Programa de Química-Universidad del Quindío-Colombia*
[2]*Instituto de Química- Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México*

El género *Mikania* (tribu Eupatorieae, subtribu Mikaniinae) comprende unas 450 especies y es uno de los más diversos de la familia Asteraceae.[1] Se distribuye en prácticamente toda América Latina y en México se ha reportado su presencia desde ciertos estados del norte a Chiapas y la península de Yucatán.[2]Hay pocos estudios de Lactonas Sesquiterpénicas (LS) por CLAR-DAD en especies de *Mikania*.[3] En investigaciones previas se aislaron y caracterizaron 15 LS de diferentes poblaciones de dos especies de *Mikania*, que sirvieron como referencia para los análisis por CLAR-DAD.[4] En este estudio se desarrolló un método que permitiera la obtención de los perfiles cromatográficos y tiempos de retención (T_r) diferenciados por CLAR-DAD de las 15 LS (que incluyen: 4 guayanólidas, 4 germacrólidas y 7 melampólidas). Una vez desarrollado el método, se procedió al análisis de los extractos de 5 poblaciones de *M. micrantha*, 3 de ellas colectadas en Tamaulipas (Nuevo Padilla, Abasolo y Tampico), una en veracruz (Tuxpan) y otra en Tabasco (Huimanguillo). Los extractos fueron fraccionados y se inyectaron en total 23 fracciones. Todas las LS presentes en estas poblaciones fueron comparadas con los tiempos de retención y espectros *UV* de los estándares previamente analizados. De Nuevo Padilla fueron analizadas 6 fracciones; de Abasolo, Tampico y Tuxpan se analizaron 5 fracciones de cada población, y de Huimanguillo, 2. En general, se detectó la presencia de las 4 LS tipo germacrólidas: mikanólida, dihidromikanólida, desoximikanólida y miscandenina, y solo una LS tipo guayanólida: mikanokriptina. La mikanólida fue la más común en las poblaciones analizadas de Tamaulipas y Veracruz. La dihidromikanólidase detectó en las poblaciones de Tampico y Tuxpan; mientras que la desoximikanólida fue más frecuente en Nuevo Padilla, y en proporciones más bajas en Tamaulipas y Tuxpan. La miscandeninaestuvo presente en bajo porcentaje en Nuevo Padilla, Abasolo y Tuxpan, pero no se detectóen Tampico y Huimanguillo. La mikanokriptina, fue el mayor componente en Huimanguillo. Las demás guayanólidas no fueron detectadas en estas poblaciones. Los resultados permitieron concluir que las LS tipo melampólidas no están presentes en las poblaciones de *M. micrantha* provenientes de los Estados del Golfo de México, y proporciona evidencia de la variabilidad metabólica de estas especies.

Palabras clave: CLAR-DAD, *Mikania micrantha, Mikania cordifolia,* Lactonas Sesquiterpénicas.

[1] Holmes WC. **1990**.*Sida,Bot Misc. 5*, 27-28.

[2]Villaseñor JL y Espinosa FJ. **1990**. En *Catálogo de malezas de México*. FCE. pp. 407.

[3]Oliveira *et al.***2007**. *Chem Nat Comp. 43*,140-142.

[4]Ríos *et al.***2014**. Fitoterapia *94*, 155-163.

FF-56

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE ACEITES ESENCIALES DE *Ocotea quixos*

YL Silva O[1], FG Ortiz C[1, 2*], PL Galeano G[1,3]

[1] *Programa de Química, Universidad de la Amazonia,* [2]*Magíster en Ciencias-Química, Universidad Nacional de Colombia* [*] *fgortizc@unal.edu.co.* [3]*Estudiante de Doctorado en Química, Universidad de los Andes.*

Ocotea quixos es un árbol nativo de la Amazonia Colombo-Ecuatoriana, que se conoce principalmente por sus cualidades aromáticas, es utilizado tradicionalmente como especia, saborizante en infusiones, eupéptico, desinfectante y anestésico local.[1] En Colombia se encuentra en Putumayo, Caquetá y Amazonas, y se ha utilizado para tratar la artritis, resfriados e hidropesía.[2] Con el ánimo de proveer un primer reporte de esta especie en Colombia, el objetivo de esta investigación fue determinar la composición química de aceites esenciales y extractos de hojas y tallos de *O. quixos*, al igual que su actividad antioxidante *in vitro*. Los aceites esenciales de hojas y tallos de *Ocotea quixos* se obtuvieron por hidrodestilación mediante un montaje Cleavenger y se caracterizaron por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas (CG-EM). En el aceite esencial de hojas predominó el *trans*-metilisoeugenol (21,7%), acetato de *trans*-cinamilo (12,2%) y α-humuleno (11,3%). En los tallos, los compuestos mayoritarios fueron el *trans*-cinamaldehído (36,7%) y *trans*-cinamato de metilo (43,8%). Los compuestos identificados coinciden en el reporte para la especie presente en Ecuador,[3] solo difieren en la abundancia, y en la presencia del *trans*-metilisoeugenol, el cual es reportado por primer vez en la especie encontrada en Caquetá. La actividad antioxidante se analizó según los ensayos de ▪DPPH, ABTS▪+, capacidad reductora FRAP y peroxidación lipídica (Blanqueamiento β-caroteno-linoleato).[4] Los resultados indican que los aceites esenciales de tallos presentan mayor actividad que los aceites esenciales de hojas, posiblemente debido a los compuestos fenilpropanoides contenidos en éste.

Palabras clave: aceites esenciales, actividad antioxidante, amazonia colombiana.

[1] Naranjo, *et al.***1981**. *Ocotea quixos*, American cinnamon. *Journal of Ethnopharmacology*,4, 233–236.

[2]Pérez-Arbelaéz, E. **1996**. Plantas útiles de Colombia. Quinta edición. Fondo FEN Colombia. Bogotá D.C. 831 pp.

[3]Bruni, *et al.***2003**. *Food Chemistry*, 85, 415-421.

[4]Rosas, *et al.***1999**. *Ciencia*, 7. 78-87.

FF-57

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES

JA Chavez C [1], JF Naranjo M [1], AJ Guzman A[2]

[1]*EstudiantesUniversidad Distrital F.J.C-Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Proyecto curricular Ingeniería Forestal-jalejandroc3@gmail.com, Johnfnaranjom@gmail.com*
[2]*Profesor Universidad Distrital F.J.C-Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Proyecto curricular Ingeniería Forestal- ajguzmana@udistrital.edu.co*

El constante desarrollo de tecnologías y evolución de la industria ha llevado a que el sector forestal busque nuevas alternativas para crecer y expandirse en donde no solamente se haga uso sostenible de los productos maderables provenientes de los bosques, sino también se aprovechen los productos forestales no maderables (PFNM) de los mismos, esto ha provocado la inclusión del sector forestal en otras cadenas productivas como lo es la industria de los aceites esenciales. Los métodos de extracción de aceites esenciales pueden ser divididos en dos grandes grupos, los métodos convencionales donde la extracción se realiza por arrastre con vapor de agua, siendo este es el más utilizado[1] y por el otro las nuevas metodologías, las cuales incluyen la hidrodestilación asistida por microondas y la hidrodestilación asistida por ultrasonido[2]. En la presente investigación se realizó la comparación de dos métodos de extracción de aceites esenciales (el método de extracción convencional de arrastre por vapor de agua y el método de hidrodestilación asistida por microondas) con el fin de evaluar entre ellos el mejor rendimiento en la obtención de aceite esencial y agua floral utilizando dos especies forestales promisorias: *Eucaliptus globulus* Labil. (Familia: MYRTACEAE; nombre común: eucalipto) y *Rethrophyllum rospigliosii* (Pilg) C.N.Page (Familia: PODOCARPACEAE; nombre común: pino chaquiro).

El diseño experimental utilizado fue un diseño simple comparativo[3] realizando 5 repeticiones por cada método, se midió la cantidad de aceite esencial (ml*kg/min) y agua floral (ml*kg/min); de aceite esencial de eucalipto se obtuvieron 0.0502 ± 0.016 ml*kg/min y para el método asistido por microondas 0.106 ± 0.020 ml*kg/min, con el 95% de fiabilidad. El rendimiento en la obtención de aceite esencial de eucalipto fue mejor con el método asistido por microondas. Se evidencia por medio de un análisis estadístico que el método de hidrodestilación asistida por microondas presenta mejores rendimientos, como también otras ventajas sobre el método convencional de arrastre con vapor de agua.

Palabras clave: Aceite esencial, agua floral, hidrodestilación asistida por microondas, arrastre con vapor de agua, productos forestales no maderables.

[1]Gavahian, M., Farahnaky, A., Farhoosh, R., Javidnia, K., &Shahidi, F. **2015**. *Food and Bioproducts Processing*. (94), 50-58.

[2]Stashenko, E. **2009**. UIS. CENIVAM, ISBN 978-958-44-5944-2, (1), 13-20.

[3]Montgomery, D. C. **1991**. Diseño y análisis de experimentos. (2), 21-54.

FF-58

ESTUDIOS DE RELACIÓN ESTRUCTURA-ACTIVIDAD (SAR) DEL SOULATROLIDO CON ACTIVIDAD ANTIPLASMODIAL Y CITOTÓXICA

AM Mesa V, Pelaez C

[1]*Grupo de investigación GIRNA, Centro de los Recursos Naturales Renovables La Salada- SENA.*
[*]*anammv@gmail.comammesa42@misena.edu.co*

Dentro del diseño de un nuevo fármaco, inicialmente se parte del hallazgo de un compuesto de origen natural o de síntesis orgánica con determinada actividad biológica, esto no presupone que reúna las mejores condiciones de uso terapéutico, por lo que se utiliza como cabeza de serie o prototipo y se somete a modificaciones estructurales donde se busca optimizar la actividad terapéutica a través de avanzados conocimientos biológicos para llegar a seleccionar la nueva molécula con acción óptima. Estos procesos son conocidos como farmacomodulación, que junto con las propiedades físicas, químicas y biológicas de las moléculas, permitirán predecir mediante el diseño molecular de forma cualitativa y cuantitativa (relaciones estructura-actividad, SAR y QSAR) las propiedades farmacológicas de una sustancia. El objetivo del presente trabajo fue la hemisíntesis de derivados del soulatrolido de núcleo piranocumarina y la evaluación de la actividad antiplasmodial, y citotóxica *in vitro* en cultivos primarios y líneas celulares, con el fin de realizar un acercamiento a los estudios de relación estructura-actividad (SAR) mediante la optimización y modelación molecular, y así proponer un modelo matemático que correlacione la actividad antimalarica de este compuesto con la estructura de este tipo de compuestos. Como resultados obtenidos a partir de una una priranocoumarina denominada soulatrolido claramente caracterizada del género *Calophyllum*, se le realizó modificaciones estructurales mediante reacciones de esterificación. A los derivados obtenidos se les determinó la actividad antiplasmodial *in vitro* sobre cultivos continuos de *P. falciparum* cepa cloroquino-sensible NF-54 y la citotoxicidad en la línea celular U-937, informándose por primera vez la actividad antimalárica de los derivados hemisintéticos del soulatrolido como una alternativa de nuevas plantillas estructurales para el desarrollo de nuevos antimaláricos. Posteriormente, se optimizaron las energías de los derivados hemisintéticos y se establecieron descriptores fisicoquímicos que fueron correlacionados con la actividad biológica para predecir un modelo matemático que describiera las propiedades biológicas y estructurales de este tipo de compuestos.

Palabras clave: farmacomodulación, SAR, antiplasmodial, citotóxica

[1]Ahumada D y Zamuedio M. **2011**. *Revista Colombiana de Química. 40*, 227-245.

[2]Louis *et al.***2007**. *Journal of Applied Microbiology102*, 1197-1208.

FF-59

TAMIZAJE ETNOFARMACOLÓGICO Y FITOQUÍMICO DEL FRUTO DE LA PALMA *Manicaria saccifera* (SANAGUA)

YC Trujillo[1*], J Rincón[1], MA Rojas C[1], AP Melendez[1], LF Ospina[1]

[1]*Grupo de Investigación GIFFUN, Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. *yctrujillog@unal.edu.co*

El 80% de la población mundial utiliza plantas medicinales para el tratamiento de sus enfermedades.[1] En Colombia el uso popular de las plantas es frecuente por parte de diversas culturas, grupos étnicos y en general por toda la población, sin embargo en la mayoría de las especies vegetales no se encuentra información científica que permita confirmar el efecto terapéutico y/o la posible toxicidad. *Manicaria saccifera* es una palma de la familia Arecaceae, originaria de Centroamérica y Suramérica, crece en zonas bajas e inundables cerca a costas o ríos. En Colombia se distribuye en la Amazonia y en la región Pacífica [2] y es utilizada por diferentes grupos étnicos de la región tropical de América del sur en la elaboración de artesanías y en la adecuación de viviendas. El fruto es conocido popularmente en la zona andina colombiana como "sanagua," y se le atribuyen diferentes propiedades medicinales, entre las que se destaca el uso en el tratamiento de afecciones renales.[3,4] Con el fin de obtener mayor información acerca del uso popular del fruto en Bogotá, se realizaron entrevistas en tres plazas de mercado de la ciudad a los vendedores de plantas medicinales, se seleccionó y estudió la actividad farmacológica más reportada y se realizó el perfil fitoquímico del fruto. Se elaboraron tres extractos del fruto, un extracto etanólico y dos acuosos. Los extractos se sometieron a ensayos de actividad diurética en ratas macho Wistar y a ensayos de actividad antimicrobiana. Como resultado se detectó un efecto diurético estadísticamente significativo a una dosis de 1000 mg/Kg de peso en dos de los extractos y actividad antimicrobiana frente a bacterias Gram negativas y Gram positivas. Los grupos de metabolitos detectados en los extractos corresponden a flavonoides y esteroides principalmente.

Palabras clave: Sanagua, *Manicaria saccifera*, propiedades medicinales, actividad diurética, actividad antimicrobiana.

[1]Organización Panamerica de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS), Es Salud; "Manual de Fitoterapia" Lima, 2001, 5: 65.

[2] O. Bermúdez **2011**. Universidad Nacional de Colombia. 39-41.

[3]N. Uhl *et al.***2008.** Royal Botanical Gardens. 455-456

FF-60

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE HOJAS Y AMENTOS DE *Piper aduncum*, RECOLECTADOS EN CHOCÓ

CA Quinto R[1*], CN Pino B[1], E Stashenko[2]

[1] *Grupo de Productos Naturales, Facultad de educación – Universidad Tecnológica del Chocó "Diego Luis Córdoba"* [2] *BIORED-CO-CENIVAM, Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga*
**carlos.alquimia@hotmail.com*

Las Piperaceae son la cuarta familia con mayor riqueza en la flora del Chocó biogeográfico en Colombia. Dentro de esta familia, destaca el género *Piper* por ser el más rico comparado con los valores de riqueza en otras regiones naturales de Colombia, el estudio de este género en las últimas décadas ha tomado destacada importancia ya que muchas de sus especies son fuente de aceites esenciales, ricos en metabolitos con propiedades biocidas, potenciadoras de aroma y sabor, entre otras. Para el presente estudio, se recolectó material vegetal (hojas y amentos) de *Piper aduncum* en la ciudad de Quibdó (Chocó, Colombia). Los aceites esenciales fueron obtenidos mediante técnica de hidrodestilación convencional y analizados por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM). Los compuestos químicos fueron identificados por comparación de sus índices de retención y espectros de masas, utilizando las bases de datos de Adams, NIST y Wiley. El cromatograma del aceite esencial de amentos de *P. aduncum* mostró 22 compuestos químicos, correspondientes al 100% del aceite esencial; mientras que en el de las hojas, se identificaron 19 constituyentes correspondientes al 56,7% del total del aceite esencial. Los fenilpropanoides fueron la familia de compuestos más abundante en el aceite esencial de amentos, representando el 75%, siendo el constituyente mayoritario el dill apiol (68,0%), seguido por la miristicina (6,5%). A esta familia le siguen los monoterpénos oxigenados (14,1%), cuyo componente mayoritario es la piperitona (7,5%). Los hidrocarburos monoterpénicos representan el 8,4%, teniendo como componente mayoritario al γ-terpineno (2,2%). Mientras que en el aceite esencial de las hojas, el grupo mayoritario de compuestos identificados, fue el de los sesquiterpénos oxigenados (29,9%), cuyos componentes mayoritarios fueron el (E)-nerolidol (17,3%) y curzereno (9,2%). Los hidrocarburos sesquiterpénicos representan el 23,2%, teniendo como constituyente principal al (E)-cariofileno (5,4%). En estudios semejantes con hojas y espigas recolectadas en Costa Rica (Cicció y Ballestero, 1997), sus aceites esenciales, muestran los mismos componentes mayoritarios aunque en menor proporción, dill apiol 32,9% - 37,1%, frente a 68% en las muestras recolectadas en el Chocó; caso contrario con la piperitona 13,5% - 11,1% frente a 7,5% en amentos pero no en hojas. Según los resultados de este estudio, los amentos de esta planta constituyen un recurso promisorio como potencial insecticida, por la abundancia de dill apiol y miristicina[2]. Igualmente, el aceite esencial de las hojas es un potencial larvicida y potenciador de aroma y sabor, debido a la presencia del E-nerolidol[3].

Palabras clave: Piperaceae, CG-EM, dill apiol, *E*-nerolidol.

[1] Cicció J y Ballestero C. **1997**. *Rev. Biol. Trop. 45, 783-790.*

[2] Lichtenstein *et al.***1974**. *J. Agric. Food Chem. 22, 658-664.*

[3] Kato *et al.***2004**. *Quim. Nova*. 27, 46-49.

FF-61

STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OILS OF FIVE SPECIES OF *Lepechinia* FROM COLOMBIA

DC Durán G[1], JR Martínez M[1], JL Fernández[2], E Stashenko[1*]

[1]*Chromatography and Mass Spectrometry Research Center CROM-MASS, CIBIMOL, CENIVAM, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. * elena@tucan.uis.edu.co.*
[2]*Institute of Natural Sciences, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.*

The genus *Lepechinia* (Labiatae), grows from northern Mexico to Chile. Ten species of this genus are used in traditional Colombian medicine to treat urinary, gastrointestinal infections and diabetes[1]. Five species of the *Lepechinia* genus were collected in different regions of Colombia, and identified in the Colombian National Herbarium as follows: *L. vulcanicola* (COL 521090), *L. betonicifolia* (COL 521102), *L. bullata* (COL 517763), *L. conferta* (COL 521068), *L. salviifolia* (COL 521027, 521061, 521070). The essential oils were obtained using microwave-assisted hydro-distillation (MWHD) and characterized by gas chromatography mass spectrometry (GC, Agilent Technologies 6890; MSD 5973 and 5975). Fused-silica capillary columns DB-5MS (J&W Scientific, Folsom, CA, USA) of 60 m × 0.25 mm i.d., coated with 5%-phenyl poly(dimethylsiloxane) (d_f 0.25 μm) and DB-WAX (J&W Scientific, Folsom, CA, USA) of 60 m × 0.25 mm i.d., coated with poly(ethyleneglycol) (d_f 0.25 μm) were used. Compound identification was based on chromatographic (t_R, LRT, standard compounds) and spectrometric (mass spectra interpretation, databases NIST, Adams, Wiley, and standard compounds) criteria[2]. The EO chemical compositions were compared by means of principal component analysis (PCA, Statistica, version 6.0, StatSoft Inc.). The results showed that these *Lepechinia* species have high levels of monoterpenes (40-60%), mainly, limonene, □-pinene, □-pinene and □[3]-carene. Sesquiterpenoids represented 25-35% of the composition, mainly □-caryophyllene, □-humulene, germacrene D, bicyclogermacrene, □-curcumene, and palustrol. The PCA applied to the compositions of the EOs, showed three principal groups: 1. Ledol + Palustrol (*L. vulcanicola* and *L. betonicifolia*); 2. Camphor + Borneol (*L. salviifolia*); 3. *p*-Cimene + □-Pinene (*L. conferta* and *L. bullata*). The extraction yields for the five species ranged between 0.7 and 1.1% (w/w). The chemical compositions of *L. vulcanicola*, *L. betonicifolia* and *L. conferta* essential oils were reported for the first time. **Acknowledgements:** COLCIENCIAS, Contrato RC-0432.

Keywords: *Lepechinia*, essential oil, GC-MS**.**

[1] Fernández A. *et al.*, **2006.** Las Labiadas. In: Libro Rojo de Plantas de Colombia. Vol. 3. Bogotá, p.388.

[2] ADAMS, P. **2004.** Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry. 4th ed., Allured Publishing Corporation, Carol Stream, Illinois.

FF-62

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE LOS ÁCIDOS GRASOS POR CG-MS DE TRES LÍQUENES PERUANOS Y LA CUANTIFICACIÓN DEL ÁCIDO ÚSNICO POR ESPECTROSCOPIA VISIBLE

GA Cosco S[1*], JL Álvarez B[1], JL López G[1], E Espinosa D, ON Castro M[2]

[1]*Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Calle Germán Amézaga 375, Lima, Perú,* [2]*Pontificia Universidad Católica del Perú Av. Universitaria 1801, San Miguel, Lima-Perú, coscosag@yahoo.com*

Estudios recientes sobre ácidos grasos en líquenes están considerando a estos organismos como futuras fuentes de ácidos grasos ya que se están realizando actualmente cultivos celulares. Para este estudio se trabajó con las especies peruanas: *Cladonia steyermarkii* (CS), *Everniopsis trulla* (ET)y *Parmotrema andinum* (PA). El objetivo de esta investigación fue la identificación y cuantificación de los ácidos grasos presentes en los líquenes colectados. Para ello se empleó 20 g de material seco y molido, este material se extrajo por triplicado en un soxhlet en sistema $CHCl_3$ – MeOH (1:1). Luego se esterificó 200 mg del residuo seco, finalmente los ácidos grasos fueron extraídos con éter de petróleo de grado analítico (EP). La fase etérea se concentró a sequedad bajo corriente de nitrógeno. Los ácidos grasos esterificados fueron disueltos en EP. Se tomó 1 µL para el análisis por cromatografía de gases con Agilent GC-MS 5973.

Para la identificación de ácidos grasos se emplearon estándares de la marca Sigma al mismo tiempo se consultó con la base de datos NIST, esto permitió identificar ácidos grasos saturados e insaturados. Durante este trabajo fue posible identificar otros compuestos como alcoholes, hidrocarburos y esteroles.

Fue posible aislar y elucidar la estructura del ácido úsnico en estos 3. Para la elucidación del ácido úsnico se aplicaron las técnicas espectroscópicas IR, H^1-NMR, C^{13}–NMR y EM. Se encontraron dos tipos de ácido úsnico: el dextrógiro (+)-ácido úsnico en la muestra ET y muestra PA, (rotación óptica de $[\alpha]_D$ = + 492, y $[\alpha]_D$ = + 485, a 25 °C en cloroformo, c = 0,52 y c = 0,50 respectivamente); mientras que en la muestra CS se encuentra el levógiro (-)-ácido úsnico (rotación óptica de $[\alpha]_D$ = -474, a 25 °C en cloroformo, c = 0,46). La cuantificación del ácido úsnico contenido en los 3 líquenes, empleando la técnica UV-V, presenta las siguientes concentraciones: Muestra ET = 2,3%, muestra PA = 0,35% y muestra CS = 0,15% respectivamente.

[1]Huneck S, Yoshimura I. Identification of lichen substances. Berlin: Springer-Verlag, 1996.

[2] Rashid M, Majid M, Quader M. *Fitoterapia* 1999, 70 (1), 113-115.

[3]Kika H. N; Vilegas, W., Quimica Nova-Brasil, (1998), 21, 110 – 124.

[4]Sassaki,G.L.,Machado, M.J., Tischer, C.A., Gorin, P.A., Iacomini,M., 1999). J.Nat. Prod. 62, 844-847.

[5]Molina, M C, Crespo A, Vicente C, Elix J A, Plant Physiology Biochem. (2003), 41, 175-180.

FF-63

CROMENOS Y TERPENOIDES BIOACTIVOS DE *Ageratina gracilis* (Asteraceae)

SP Baquero[1] H Mayorga W[1], B. Moreno M[1]

[1]*Departamento de Química, Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia-sede Bogotá barbaramoreno7@gmail.com*

Las plantas superiores de la familia Asteraceae sub-tribu Astereae, son fuente importante de metabolitos secundarios bioactivos debido a la diversidad estructural y amplia variedad de funciones biológicas que se le atribuyen. Algunas especies de mayor grado evolutivo presentan propiedades y mecanismos de defensa frente a la herbivoría y otros factores externos.Se denominan arvenses aquellas especies vegetales que conviven con los cultivos sin intención predeterminada de los agricultores, son indeseadas porque se considera que limitan el crecimiento y producción de los cultivos por competir por la luz, los nutrientes, el agua y el espacio y se clasifican en arvenses nobles y agresivas o malezas. Entre las arvenses comunes en los platanales de la región del Tequendama en Cundinamarca, sobresalen por su abundancia las especies *Bidens pilosa* y *Ageratina gracilis* las cuales se seleccionaron para este trabajo por extracción de sus aceites esenciales (AEs) y elaboración de sus extractos alcohólicos (EAs). Para *A. gracilis* no se encontraron informes previos sobre sus constituyentes o bioactividad y cabe mencionar que para las hojas de *A.altissima* se conocen cromenos y sus glicósidos, benzofuranos y otros derivados relacionados conocidos como precocenos por inducir cambios precoces en el desarrollo de numerosos insectos plaga[1,2] de presencia limitada en este y en el género relacionado *Ageratum (A. conyzoides)*[3,4].

La evaluación de los AEs y EAs de *A. gracilis* en los bioensayos general de letalidad y de actividad anti-alimentaria frente a los coleópteros *Palembus dermestoides* produjeron resultados promisorios (CE_{50}= 40 µg7mL) y efecto repelente mayor al 50%, lo cual oriento el análisis de los AEs por CGAR-EM, y permitió detectar más de 25 sesquiterpenos con β-cariofileno isoledeno, guaieno, alloaromadendreno entre los mayoritarios además de longiverbenona, precoceno I y 6,7-dimetoxi-2,2-dimetil-2H-1-benzopirano como los compuestos más abundantes. Se agradece el apoyo financiero del proyecto DIB_UNC 20658 CSI.

Palabras clave: *Ageratina gracilis,* precocenos, sesquiterpenos, *Palumbus dermestoides.*

[1]Proksch P., *et al* . **1988.***Phytochemistry* 27(11) 3690-3691.

[2]Bohlmann F, *et al.***1977** *Phytochemistry* 16, 1973-1975

[3] Bustos-Brito *et al.* **2014** *J. Nat. Prod.* 77(2), 358-36

[4] Diallo A. *et al.***2014.***J. of Ethnopharmacology* .155, 1214-1218.

FF-64

ANÁLISIS PROXIMAL DE DOS ESPECIES DE ALGAS COLOMBIANAS Y SU POTENCIAL VALOR NUTRICIONAL

MY Ospina[1], HI Castro V[2], G Rozo T[3], F Parada A[2*]

[1]*Programa de Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos-Facultad de Agronomía-Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá*
[2] *Departamento de Química-Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá * fparadaa@unal.edu.co*
[3]*Departamento de Ciencias Básicas-Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia*

El análisis proximal de dos macroalgas rojas del caribe colombiano, *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamoroux y *Gracilaria mammillaris* (Montagne) M.A. Howe, muestra que estas algas comestibles, tienen un potencial valor nutricional para el consumo humano. Habitantes del sudeste asiático e islas del Pacífico, tienen una fuerte tradición de consumo de algas en seco y en fresco[1]. En San Andrés y Providencia parte de la población consume algas en su dieta, especialmente *G. mammillaris*, como bebida y en ensaladas, pero hay desconocimiento del valor nutricional de éstas[2]. Varios estudios en macroalgas han determinado contenidos significativos de proteína, ácidos grasos polinsaturados, fibra, vitaminas y minerales; los cuales varían según el hábitat, época del año y edad de éstas[3]. El valor nutricional de las macroalgas del caribe colombiano ha sido poco estudiado en el país; por tal motivo, este trabajo pretende evaluar el valor nutricional de las algas *H. musciformis* y *G. mammillaris*, determinando los respectivos análisis proximales. Las medidas del contenido de humedad, grasa, fibra, nitrógeno (proteína) y cenizas, se realizaron con las muestras de algas previamente lavadas, secas, molidas y tamizadas, a un tamaño de partícula entre 0.18 y 3.0 mm, según métodos oficiales de la AOAC[5]. Los valores medidos para *H. musciformis* y *G. mammillaris* en base secafueron, respectivamente: %humedad 9.66 ± 0.35 y 8.71 ± 0.26; %Proteína 18.27 ± 0.75 y 14.9 ± 0.46; %Lípidos 0.45 ± 0.03 y 0.25 ± 0.00; %Cenizas 18.28 ± 0.59 y 22.65 ± 0.52; % Fibra dietaría total 29.63 ± 1.26 y 31.01 ± 1.02; %Carbohidratos 19.50 ± 1.05 y 19.6 ± 0.62. Cabe resaltar valores más altos en lípidos y proteínas para el alga *H. musciformis* comparada con *G. mammillaris*. Comparando los resultados de *H. musciformis*, con un reporte previo[4],se obtuvo un valor similar para proteína y valores menores en el resto de medidas, esto puede deberse a las condiciones de crecimiento diferentes para el alga y a que la suma de los porcentajes en dicho reporte es superior al 100%[4]. Los resultados de este estudio revelan que las dos algas son buena fuente de compuestos funcionales (fibra dietaría total) y macronutrientes como proteínas, por lo que se sugieren como ingrediente funcional con alto valor nutricional en la industria de alimentos.

Palabras clave: análisis proximal, *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamoroux, *Gracilaria mammillaris* (Montagne) M.A. Howe, macroalgas, nutrición.

[1]Camacho *et al.***2012**. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR*. *41*(1), 29–46.

[2]McHugh, D. J. **2003**. *A guide to the seaweed industry*. FAO Fisheries Technical Paper, N 441.

[3]Álvarez *et al.***2007**. *Biosalud*. *6*, 113–129.

[4]Siddique *el al*. **2013**. *Journal of fisheriesSciences.com.* 7(2), 178-186.

[5]AOAC International. **2000**. *Official Methods of Analysis of AOAC International.* Maryland 17° Edición.

MB-08

PHYTOCHEMICALS FROM *Espeletia cayetana* (Asteraceae):DEREPLICATION AND ISOLATION OF MAJOR COMPOUNDS

GF Padilla G[1*], FB da Costa[1]

[1] AsterBioChem Research Team, Laboratório de Farmacognosia, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo
[*] *padillf@fcfrp.usp.br*

The genus *Espeletia* (Asteraceae, Millerieae) comprises 71 species, popularly known as frailejones, endemic to the páramo ecosystem, a biome present in the northwestern tropical region of South America. This genus is mainly distributed in the eastern cordillera of Colombia, especially in the páramos of Boyacá, Cundinamarca and Santander. Although 106 secondary metabolites have been reported in species of *Espeletia* during the last 40 years, more than 85% of them correspond to metabolites of low polarity isolated from a few common species; therefore studies directed towards the isolation of compounds of high polarity from uninvestigated species of *Espeletia* are still lacking in the literature. We describe herein the isolation and structure elucidation of seven compounds from leaves extracts of *E. cayetana* (SFF Iguaque, Boyacá) by chromatographic and spectroscopic methods. The isolated compounds belong to two main chemical classes: flavonoids and *trans*-cinnamic acid derivatives. Among flavonoids, quercetin (**1**), 3-methoxyquercetin (**2**) and a rhamnetin glycoside (**3**) are reported. Among *trans*-cinnamic acid derivatives three dicaffeoylquinic acid isomers were isolated: 1,3-dicaffeoylquinic acid (**4**), 1,5-dicaffeoylquinic acid (**5)** and 3,4-dicaffeoylquinic acid (**6)**, along with the monocaffeoyl derivative 3-caffeoylquinic acid (**7)**. Compounds **3-7** correspond to new reports for the genus *Espeletia*.In addition to the isolated compounds, the leaf ethanol (70%) extract of *E. cayetana* was analyzed by UHPLC-UV-FTHRMS (Orbitrap) and several compounds were dereplicated based on retention time, mass and UV spectra comparisons with reference substances or by spectral comparisons with data from literature, including the Dictionary of Natural Products (DNP) and the Asteraceae Data Base (AsterDB) (www.asterbiochem.org). In source fragmentation in the UHPLC-UV-HRMS (Orbitrap) (MS/MS) was considered to propose some peak assignments as well. The dereplicated compounds belong to four chemical classes: *trans*-cinnamic acid derivatives, flavonoids, diterpenes and sesquiterpene lactones and most of them have not been previously reported in the genus *Espeletia* or in the subtribe Espeletiinae. These results demonstrate that in spite of the numerous studies reporting secondary metabolites in species of *Espeletia*, the chemistry of this group is still largely unexplored and deserves further attention in quest for compounds with medicinal, ecological or taxonomical applications.

Keywords: Asteraceae, Dereplication, *Espeletia*, Isolation

Acknowledgments: FAPESP grant # 2014/17702-0

MB-09

MARINE-DERIVED FUNGI FROM COLOMBIAN CARIBBEAN SEA: BIOLOGICAL ACTIVITY SCREENING AND CHEMICAL DERREPLICATION

AR Romero O[1], CA Boya P[2], M Gutiérrez G[2], C Spadafora[2], IA García R[1], N Moreno S[1], F Ramos R[1*], L Castellanos H[1]

[1]*Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá, Colombia * faramosr@unal.edu.co,*
[2]*Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología, Panamá*

Microorganisms' metabolic expression have showed a great diversity of biologically active compounds which make these kind of organisms one of the most promising sources of natural products.[1] However, in Colombia the research on natural products from microorganism is just starting to emerge and as far as we know this project represents the first systematic study on the chemical diversity of compounds that can be found in fungi isolated from marine environments. There is a wide range of applications and uses for natural products isolated from fungi, among them, antimicrobial agents, antiparasitic agents and substances with cytotoxic activity against tumor cell lines.[2,3] The search of natural products with these three activity targets is justified by the high negative impact that they produce in Colombia. Therefore, this work was developed with the intention to contribute to the search of potential usable compounds through the evaluation of the above mentioned biological activities of a fungal panel isolated from marine samples. The ethyl acetate extract of the fungi grown in two different media were evaluated against three phytopatogenic bacteria, three parasites and one cancer cell line. Additionally, the chromatographic profiles were obtained by HPLC-DAD-ELSD and HPLC-MS/MS. The obtained data were analyzed by two chemical dereplication methods. One of them was the direct dereplication of molecular ion lists obtained through mzMine and the other was the building of MS/MS networks using tools offered by GNPS (Global Natural Products Social Molecular Networking).[4] Dereplication preliminary results allowed the identification of different class of peptides such as cyclosporines, leucinostatins and massetolides. The chemical dereplication and biological activity evaluation results, besides the fungi molecular identification, allowed us to select one of them to continue the study of the chemical composition of its extract. These results suggest the remarkable biotechnological potential of fungi isolated from relatively unexplored environments. Acknowledgements: This work was financed by grants from DIB Universidad Nacional de Colombia (Código de proyecto 28393 Código QUIPU:201010023430). The Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible granted permission to collect samples and perform this research (Contrato Marco de Acceso a Recurso Genético N° 121).

Keywords: Fungi, Biological activity, Dereplication, Natural products.

[1] Piel J. **2009**. *Natural product reports*. 26(3), 338-362.

[2]Newman D y Cragg G. **2010**. *Royal Society of Chemistry*. Cambridge, 3-36.

[3] Debbab A, *et al*. **2010**. *Microbial biotechnology*. 3(5), 544-563.

[4] Watrous J, *et al.***2012**. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. 109, 1743-1752.

MB-10

PERFIL METABÓLICO DE PLANTAS DE *Croton funckianus* OBTENIDAS POR CULTIVO *in vitro* Y EN INVERNADERO

CA Coy B[1 *], DC Gómez [1 *], ED Coy B[1*]

[1]*Departamento de Química-Universidad Militar Nueva Granada, Grupo Integrado de Investigaciones en Química y Biología (InQuiBio)[*] carlos.coy@unimilitar.edu.co*

El género *Croton* (Euphorbiaceae), del cual se reportan usos interesantes en la medicina tradicional, ha sido objeto de estudio en los últimos años debido a la gran diversidad de compuestos químicos que biosintetiza y se destaca principalmente la presencia de diterpenos de tipo labdano, ciclitoles, triterpenos, esteroides, sustancias fenólicas y flavonoides, los cuales, se caracterizan porque poseen un amplio rango de actividades biológicas [1], cuya variedad química ofrece un arsenal de compuestos con potencial uso farmacológico, y justifica la importancia de su estudio en cuanto a temas de bioprospección y utilización.De acuerdo a lo anterior, la presente investigación exploró la introducción en cultivo *in vitro* y en invernadero de muestras de la especie *Croton funckianus.* Se seleccionaron inicialmente semillas maduras silvestres y certificadas, para el cultivo en invernadero se realizó la siembra en una mezcla de tierra y cascarilla y para la siembra *in vitro* se realizó una desinfección de las muestras por triplicado, con etanol por 1 minuto e hipoclorito de sodio al 3 % por 15 min. Luego se realizó la extracción de los embriones y se sembraron en medio MS solidificado con Gellum Gum y se incubaron a 22°C en condiciones de luz. Al cabo de 7 días se observó la germinación de los embriones, los cuales se subcultivaron a medio MS solidificado con agar, las plántulas fueron endurecidas en invernadero y cuando se desarrollaron se tomaron muestras de raíz, tallo y hojas con el fín de realizar el correspondiente perfilamiento por HPLC utilizando un método previamente estandarizado, de manera similar se trataron muestras de plántulas cultivadas en invernadero. Finalmente utilizando HPLC-MS y teniendo en cuenta reportes bibliográficos se logró la identificación de algunos flavonoides tipo flavona como la Vitexina[1], y 5-hidroxi-4´, 7-dimetoxiflavona[2] , en los extractos de las muestras de invernadero, para el caso de los extractos *in vitro*, se muestran posibles núcleos del tipo flavona y flavonol que no están caracterizados totalmente, pero que presentan indicios acerca de la producción de este tipo de metabolitos en un modelo *in vitro* y a condiciones de laboratorio. Estos resultados permiten la exploración inicial y el comportamiento del metaboloma de una especie a lo largo de su desarrollo comparando dos condiciones ambientales de crecimiento. Agradecemos a la vicerrectoría de Investigaciones de la UMNG por la financiación del proyecto CIAS1784.

Palabras clave: *Croton funckianus*, cultivos *in vitro*, flavonoides.

[1] Jones K *et al.***2003**. *The journal of Alternative and Complementary Medicine*. 9, (6), 877-896.

[2] Puebla *et al.***2004**. *Revista Colombiana de Ciencias Químicas y Farmacéuticas*. 33 (1), 77- 85.

MB-11

USEFULNESS OF SMALL RIBOSOMAL SUBUNIT AND MICROSATELLITE DNA SEQUENCE ANALYSES IN TAXONOMY AND PHYLOGENY OF *Lippia* SPECIES

L Santamaría A[1], CA Prada M[1], F Rondón G[1], FJ Martínez P[1], L Torres M[2], MM Levy[2], M Levy[2], EE Stashenko[3], JL Fuentes[1,3]*

[1]*Laboratorio de Microbiología y Mutagénesis Ambiental, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 680002, Colombia.* [*]*jfuentes@uis.edu.co*.
[2]*Department of Biological Sciences, Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA.*
[3]*Centro de Investigación en Biomoléculas, Centro de Investigación de Excelencia, CENIVAM, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 680002, Colombia.*

Several species of the Lantaneae tribes are important among culinary herbs in the world and local markets, and are used as raw materials in pharmaceutical and cosmetic industries. Analysis of small ribosomal subunit (SRS) or 18S rRNA gene sequences in eukaryotes has permitted the statistically accurate measurement of a broad range of phylogenetic relationships throughout the tree of life. Although, with higher evolution rates, microsatellite DNA have been also recommended to be very useful for clarifying the evolutionary relationships of closely related populations. We evaluated the usefulness of SRS and microsatellite sequences for the phylogenetic study of *Lippia* species grown in Colombia, which have ethnobotanical importance. We developed new *primers* to amplify SRS gene and microsatellites sequences from *Lippia* and related species. SRS gene sequences from *Lippia* species were obtained using Sanger´s method. We also assessed the usefulness of the microsatellite sequences for studying the genetic relationships in *Lippia* species. Based on these DNA markers and the information from related Verbenaceae species available in database, we constructed the phylogenetic relationships among them. The *Lippia* SRS sequences were about 1700 bp in length. Four adenine specific mutations into SRS sequences were identified for *L. alba, L. americana, L. micromera* and *L. origanoides/L. graveolens* species. At least six additional adenine mutations defined haplotypes inside *L. origanoides* populations. The phylogenetic reconstruction using all SRS sequences showed two clades that correspond to the Lantaneae and Verbeneae tribes, supporting previous Verbenaceae taxonomic approach based on phylogeny reconstruction. Lantaneae clade showed that *Lantana camara*, followed by *L. alba*, were the most unrelated species inside clade. Although the remaining species resulted generally unresolved, it was possible to identify at least three divergent *Lippia* groups. One comprised a rare *L. origanoides* haplotype D, another containing *L. americana* and *Lippia (Phyla) lanceolata* species and, the last one comprising *L. origanoides* (haplotypes A, B, C and E), *L. graveolens* and *L. micromera* species. *Cluster* analysis based on microsatellite data showed similar grouping of *Lippia* species, but with different topology within groups. A Mantel correlation analysis using co-phenetic distance matrices with SRS and microsatellites data was positive ($r = 0.23$, $p < 0.142$). In general, microsatellites showed higher species identification capability than SRS marker. The results indicated that SRS and microsatellites sequence analyses were useful to species identification. The SRS and microsatellite markers resulted useful for Verbenaceae phylogeny reconstruction, and microsatellites allow us to detect genetic differences between highly related species.

Keywords: *Lippia*, SRS gene sequences analysis, microsatellites, phylogenetic relationships.

MB-12

DITERPENOIDS FROM *Erythropodium caribaeorum* COLLECTED AT SANTA MARTA, COLOMBIAN CARIBBEAN

SL Molina C[1], AM Forero T[1], FI Ayala M[1], L Castellanos H[1], FA RamosR[1*]

[1]*Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Grupo de investigación: Estudio y Aprovechamiento de Productos Naturales Marinos y Frutas de Colombia, Colombia* [*]faramosr@unal.edu.co

The octocoral *Erythropodium caribaeorum* produces chlorinated briarane diterpenoids, called erythrolides. It is known that these compounds play an ecological role as feeding deterrent[1]. Briarane diterpenoids have shown different biological activities as cytotoxic, antimitotic etc[2]. In Colombia, this octocoral is located in different places of the Caribbean Sea (Santa Marta, Islas del Rosario, San Andrés, Providencia y Archipiélago de San Bernardo)[3].The organic extracts obtained from seven samples of *E. caribaeorum* collected in three different places in the Colombian Caribbean were analyzed by HPLC-HRMS. The data was MVDA analyzed and principal component analysis (PCA) and hierarchical analysis cluster (HCA) showed diterpenes and fatty acids profile is affected by the place in which the sample grow.

The *E. caribaeorum* collected at Santa Marta was selected for its chemical study because it showed a complex profile. The results allowed the isolation nine erhytrolides by chromatographic techniques. These compounds were identified as 16-acetylerythrolide H, erythrolide D, erythrolide E, erythrolide F, erythrolide I, erythrolide J, erythrolide U and erythrolide V, along with the new erythrolide W. This diterpenoid profile had not been reported for this octocoral in previous studies of it in the Caribbean Sea. These results indicate the potential that Colombian specimens of *E. caribaeorum* have in the production of compounds with potential biological activity. Also this information will be used for future aquaculture approaches for the production of these compounds [5]. The Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible granted permission to collect samples and perform this research (Contrato de acceso a recurso genético No 109).

KEYWORDS: *Erythropodium caribaeorum*, erythrolide, briarane, diterpene

[1]Fenical W. and Pawlik, J.**1991**. *Marine Ecology Progress Series*. *75*, 1-8.

[2]Ishigami S. *et al.***2012**. *Journal of Organic Chemistry*. *77*, 10962-10966.

[3]Botero L.**1987**. *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín 17*, 61-80.

[4]Taglialatela-Scafati O and Deo-Jangra U. **2002** O*rganic Letters4*, 4085-4088.

MB-13

SECONDARY METABOLISM-BASED PHENOTYPING: THE KEY FOR UNDERSTANDING THE FLEXIBILITY OF METABOLITE EXPRESSION FOR SEVERAL APPLICATIONS

LL Orduz D[1], L Vargas M[1], F Bernal[1], E Coy B[1*]

[1]*Bioorganic Chemistry Laboratory, Department of Chemistry-MU Nueva Granada, Cajicá, Colombia* [*] *ericsson.coy@unimilitar.edu.co*

The lack of studies related on ecologically and physiologically-dependent changes in living organisms seems to be a limitation within chemoprospecting initiatives, so studies conducted to observe/analyze these changes in non-model organisms are promptly required. Living organisms exhibit metabolic pathways guiding thousands of secondary metabolites to successfully react to stress conditions inflicted by biotic/abiotic reasons, playing a major role in the organism-environment interaction[1]. Metabolism thus represents a receiver of cumulated signals from upstream and downstream systems. In order to accomplish an effective response, organisms induce a rigorous spatial and temporal control of gene expression to ensure the precise accumulation and transport of numerous products, which are usually mediated by signaling molecules acting as regulators[2]. These regulators are also attractive to understand and decrypt the ecophysiologically-controlled secondary product expression for useful molecules. Metabolomics is currently the best tool for examining the changes of secondary metabolism-based phenotype expression, dealing with the characterization of a set of metabolites in a given biological system from a holistic point of view[3]. This approach could be extensively used to explore the dynamic expression of living systems in order to get a lot of quantitative and qualitative information from the diverse collection of cellular components. On this context, in this work is exposed a series of successful studies conducted in our laboratory. Targeted and untargeted, supervised and unsupervised approaches were therefore used to evaluate/discriminate/differentiate organisms according to metabolite profiling and phenotyping. Thus, the studies related on fabaceous invasive plants and other wild and cultivated organisms for lead finding from nature and predatory responses, quality control parameters for functional foods, determination of metabolic markers for different applications and the ontogeny and ecological differentiation in non-model organisms will be also presented and discussed. All results indicated the enormous potential of secondary metabolism-based phenotyping as the key for understanding the flexibility of metabolite expression for several applications.

Keywords: Metabolic phenotyping, metabolite profiling, metabolomics, metabolic markers.

[1] Weston *et al.***2015**. *Journal of Allelochemical Interactions 1*, 15-27.

[2] Qi *et al.***2014**. *BMC Plant Biology 14*, 180.

[3] Wolfender *et al.***2013**. *Current Medicinal Chemistry*, 20, 1056-1090

MB-14

POTENTIAL BIOMARKERS OF ORGANOCHLORINE PESTICIDE EXPOSURE BASED ON METABOLOMICS STUDY IN HEPG2 CELL LINE

MV Zuluaga R[1*], G Taborda O.[1]

[1]*Departamento de Química-Universidad de Caldas*
[*] *martha.zuluaga@ucaldas.edu.co*

Biomarker discovery is an area of metabolomics that seeks to identify the minimum number of metabolites that reveal a direct involvement with the observed phenomenon. Moreover, Organochlorine pesticides (OCPs) despite being banned in many countries they are still present y biological matrices including human biofluids[1,2]. OCPs exposure can constitute a source of health risk as there is no effective antitoxic for acute exposure[3]. Therefore, GC/MS-TOF was used to profile endogenous metabolites in HepG2 cell line exposed to different organochlorine pesticides to identify potential biomarkers. For this, HepG2 cells were exposed to endosulfan, aldrin, DDT and lindane and then, the metabolome were compared with the metabolome of the control. Subsequently knowns and unknowns metabolites were analyzed by PCA and ROC based on PLS-DA analysis to identify the metabolites that present significant changes induced by the exposure, the model was further validated by cross validation and permutation test. Finally the unknowns were analyzed through graph theory in order to associate the chemical structure and mass spectra with the network of the knowns. PCA showed that the every treatment present different metabolic behavior and showed a clear separation against the control. ROC based on PLS-DA showed that mostly sugars, amino acids and organic acids were up-regulated and down-regulated in treatments against control with areas under the curves between 0.94 -1 (α=0.05) and fold changes between -4.95 and 6.20. Cross validation showed Q^2=0.86 and R^2= 0.98 and permutation test showed a p-value < 0.01. Graph theory allowed us to associate the unknowns with chemical structures and suggest that amino acids and organic acids have the major impact in the unknowns. The results are associated with the function of CYP 450 in hepatic metabolism of xenobiotics in reductive dechlorination[4].

Palabras clave: Metabolómica, Biomarcadores, Plaguicidas, Organoclorados

[1] Mrema EJ *et al.***2013**. Human & Experimental Toxicology, 32(12), 1323–39.

[2] Gutierrez J *et al.***2014**. Revista Chilena de Salud Pública, 18(3), 263–273.

[3] Moses V and Peter JV **2010.***Clinical Toxicology (Philadelphia, Pa.), 48(6), 539–544.*

[4] Yuk J *et al.***2013**. Environmental Pollution, 175, 35–44.

MB-15

ANÁLISIS METABOLÓMICO PRELIMINAR DE APOPLASTO EN VARIEDADES DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L) CON DIFERENTES NIVELES DE RESISTENCIA A*Fusarium oxysporum f.* sp. *dianthi*

AP Martínez G[1]*, ED Coy B[2], ST Martínez P[1], HD Ardila B[1]

[1]*Departamento de Química- Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.*
[2]*Departamento de Química-Universidad Militar Nueva Granada Sede Cajicá.* *apmartinezg@unal.edu.co

El clavel (*Dianthus caryophyllus* L) es una de las flores comerciales más populares del mundo. Colombia es el principal productor de clavel estándar y el segundo productor de flores frescas cortadas, superado únicamente por Holanda. El problema sanitario más importante a nivel mundial que afecta a esta especie, es el marchitamiento vascular producido por *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi.* Con el fin de tener un acercamiento a los eventos bioquímicos que median en esta interacción y tratar de identificar moléculas que estén relacionadas con la defensa de la planta al ataque del patógeno, en este trabajo se evalúan los perfiles metabólicos constitutivos, que se presentan a nivel del apoplasto en tallo y raíz, de dos variedades con diferencias en los niveles de resistencia a la enfermedad: Solex (Susceptible) y Golem (Resistente). Para ello se usó la técnica de infiltración-centrifugación[1], y después de evaluar tres soluciones de infiltración, se determinó que la solución amortiguadora NaH_2PO_4-Na_2HPO_4 0,1M pH 6,5, presenta una buena extracción de metabolitos apoplásticos según los resultados obtenidos para azúcares totales, flavonoides y fenoles totales. Luego de una extracción líquido-líquido usando una mezcla de metanol-metil *tert*-butil eter[2], con la fracción polar se realizó el análisis de perfiles de metabolitos por medio de la técnica UHPLC, empleando un Cromatógrafo Shimadzu UFLC Prominence acoplado a un Espectrómetro de Masas Quadrupolar Shimadzu LCMS2020 y a un detector multilongitud de onda SPD-M20A con una columna Kinetex® (150x4.6 mm, 2.6 µm). Con el fin de evaluar en conjunto los resultados obtenidos para los diferentes compuestos apoplásticos detectados, se usó una herramienta de análisis multivariado (PCA). Se determinó que la variación encontrada está asociada principalmente al tejido analizado; el 49,7% de la variación de los resultados (PC1), está determinada por el órgano de la planta objeto de estudio. Así mismo, se evidenció que el 35,3% de la variación (PC2) está asociada a la presencia de metabolitos de tallo característicos de la variedad susceptible.

Agradecimientos a la Universidad Nacional de Colombia y a Colciencias proyecto 110165842786 por la financiación de esta investigación.

Palabras clave: Clavel, *Dianthus caryophyllus* L, *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, UHPLC, Apoplasto.

[1]Lohaus *et al.***2001.** *Physiological Plantarum 111*, 457-465.

[2]Matyash *et al.***2008.** *Journal of Lipid Research 49*, 1137-1146.

QA-02

EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE GLUCOSA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE ÁCIDO POLIHIDROXIBUTÍRICO (PHB) POR *Ralstonia eutropha*

CS Garay C [1], PA Perea M[1*], AM Campos[2*], Y Piñeros C[2*]

[1] *Estudiantes de Bacteriología y laboratorio clínico, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.*
* *pperea@unicolmayor.edu.co*
[2] *Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Universidad Jorge Tadeo Lozano,*
* *yineth.pineros@utadeo.edu.co*

La contaminación ambiental ha llevado al planeta a un constante deterioro, las grandes cantidades de plásticos cuando son quemados liberan altos niveles de dióxido de carbono, causando graves impactos ambientales tales como la lluvia ácida, el calentamiento global y el efecto invernadero. Es por esto que se han buscado alternativas para generar productos biodegradables. Los biopolímeros son compuestos que tienen aplicaciones importantes en la industria para la producción de plásticos, en la industria farmacológica y médica gracias a sus propiedades de biodegradabilidad e impermeabilidad. El ácido polihidroxibutírico (PHB) es producido por ciertos microorganismos como una forma de almacenamiento de energía. En este contexto este trabajo tuvo como objetivo hacer seguimiento de la producción de PHB, consumo de glucosa, fosfato y amonio durante el cultivo de *Ralstonia eutropha*, a diferentes concentraciones de glucosa (200-20 g/L). Luego de 60 horas de cultivo se adicionó peróxido de hidrógeno 5mM y etanol al 0.5% como promotores de la producción de PHB. Se encontró un efecto negativo de la concentración de glucosa sobre el contenido de PHB en las células; a una concentración de glucosa de 200 g/L no se superaron los 11,06% de PHB mientras que con una concentración de glucosa del 20 g/L se alcanzó un máximo de 58.19%, el cual aumentó a 78.52% luego de la adición del promotor. Con estos resultados se ratifica que las bajas concentraciones de glucosa favorecen la producción de PHB.

Palabras clave:*Ralstonia eutropha*, ácido polihidroxibutírico.

QA-03

CUANTIFICACIÓN DE PRODUCTOS EN LA DEGRADACIÓN DE UNA MEZCLA DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN LA EXPOSICIÓN A LA MICROALGA *S. capricornutum*

FJ Hernández B[1*], MP García C [1]

[1]*Edificio F, lab 208, Departamento de Química Analítica-Facultad de Química Universidad Nacional Autónoma de México* [*] *fjhernadez@comunidad.unam.mx*

La variedad en los procesos de bioremediación ofrece gran versatilidad y flexibilidad, ya que pueden realizarse de manera espontánea o dirigida y ejecutarse en condiciones aerobias[1] o anaerobias[2]. Las microalgas como organismos remediadores, se han reportado en menor número que hongos o bacterias; su empleo fundamentalmente se ha orientado en aplicaciones en la bioremediación de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's) de 2 y 3 anillos aromáticos[3,4] y con compuestos mayores de 4 anillos solo ha sido reportado el Benzo(a)pireno. La microalga *Selenastrum capricornutum*, una microalga de agua dulce ha sido utilizada con buenos resultados en la remoción de pireno, antraceno, fluoranteno, entre otros, estableciéndose que su metabolismo involucra a las enzimas dioxigenasas para producir principalmente metabolitos del tipo dihidrodiol (dHAP)[5]. Para el caso del benzo(a)pireno (BaP) han sido reportados la formación de 9,10-dBaP, 4,5-dBaP, 10,11-dBaP y 7,8d-BaP. Anteriormente se reportó el empleo de técnicas de extracción minimizadas como la extracción en fase sólida (EFS) para el medio de cultivo líquido y la dispersión de matriz en fase solida (DMFS) para la biomasa en la validación de una metodología utilizando CLAR-FL para la cuantificación de metabolitos producidos en la exposición del BaP a la microalga *S. capricornutum*[6] y en el presente trabajo se revalido la metodología para la cuantificación de 10 metabolitos de tipo dihidrodiol producidos por la exposición de la mezcla de cuatro HAPs (BaA, BbF, BkF y BaP). Los resultados mostraron que las mayores cantidades de metabolitos formadas fueron por la degradación del BaA, se cuantificaron en medio de cultivo líquido5,6-dBaA y la mezcla de 8,9-dBaA/10,11-dBaA con 20,4% y 66,8% respectivamente. Para el BaP tres metabolitos fueron monitoreados: 4,5-dBaP con 16.9%, 9,10-dBaP con 4,9% y 7,8-dBaP 2.5%. Finalmente se realizó la exposición de un mezcla de BbF y BkF encontrando dos metabolitos para el BbF; el 1,2-dBbF (0.3%) y el 9,10-dBbF (0.1%) y para el BkF, el 8,9-dBkF (6.9%).

Palabras clave: Dihidrodioles, Degradación, Microalgas,

[1]Saranya K, *et al.***2016**, Int. Biodeterior. Biodegrad.108, 149-157.

[2]Su L, *et al.***2012**, *Procedia Environmental Sciences*, 16, 311-319

[3]Haritash A., Kaushik C. **2009**, *J. Hazard. Mater.*, 169, 1–3, 1-15.

[4]Canet R, *et al.***2001**, *BioresourceTechnol.*, 76, 2, 113-117.

[5]Warshawsky D, *et al.***1995**. *J Chem. Biol. Interact.*, 97, 131-132.

[6]Olmos *et al.***2012**, *J. Chromatogr. A*, 1262, 138– 147.

QA-04

RECUPERACIÓN DE METALES PRECIOSOS CON MICROCÁPSULAS DE ALGINATO CON CYPHOS Il 104

E García V[1*], MS Dzul E[1] TI Saucedo M[1], R Navarro M[1], E Guibal[2]

[1]*Departamento de química, División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato,Guanajuato, Gto. México.** e.garciavieyra@ugto.mx
[2]*Ecole des Mines d'Ales, Francia.*

Los metales preciosos son ampliamente usados en varios campos tales como la catálisis, en la industria eléctrica, la medicina, orfebrería, entre otros. Debido a la creciente demanda es de gran interés económico la recuperación de estos metales a partir de fuentes secundarias como tarjetas electrónica, electrodomésticos, celulares, etc. Uno de los métodos que actualmente se encuentran en proceso de estudio es la microencapsulación de extractantes comerciales que son comúnmente empleados en los procesos de extracción de metales en actividades mineras. El uso de este método presenta la posibilidad de extraer, separar y recuperar selectivamente, dependiendo del extractante que se utilice, los metales presentes en disoluciones acuosas. Las microcápsulas poseen múltiples ventajas respecto de la extracción por disolventes convencionales, entre las que se destacan: su gran estabilidad, facilidad de operación, evita pérdidas de disolvente por arrastre mecánico, así como la formación de terceras fases.[1] Con el objetivo de evaluar el desempeño de estos materiales en la extracción de Au(III), Pd(II) y Pt(IV) de soluciones de HCl, este trabajo propone el empleo de microcápsulas de alginato con Cyphos IL 104 (trihexiltetradecilfosfonio bis(2,4,4-trimetilfosfinato). Se prepararon dos lotes de microcápsulas (MC) utilizando una solución de alginato al 1 % y Cyphos IL 104 en relaciones (alginato:extractante) 9:1 y 8:2 identificados como MC1 y MC2, respectivamente. Las características físicas y morfológicas se analizaron con microscopio óptico y se determinaron los diámetros de las partículas obtenidas (0,953 y 1,07 mm). Los experimentos de sorción se llevaron a cabo bajo las siguientes condiciones experimentales m/v: 2 g L^{-1}, velocidad de agitación: 150 rpm, y temperatura: 20 °C. El estudio de la sorción del Au(III), Pd(II) y Pt(IV) se inició evaluando el efecto de la concentración del HCl con MC1 a C_{metal}: 7,6 x 10^{-1} M. Se determinó, para el caso de Au(III), que no tiene un efecto significativo al variar la concentración del HCl. Sin embargo, para el Pd(II) y Pt(IV) la eficiencia de extracción disminuye hasta un 20 % al incrementar la concentración del HCl de 0,01 a 5,0 M. Las isotermas de sorción se realizaron con MC2 con variación de la concentración de los metales; C_{Au}: 50-500 mg L^{-1}, C_{Pd}: 10-200 mg L^{-1}y C_{Pt}: 10-200 mg L^{-1} una concentración fija de HCl 1.0 M. Los resultados se ajustaron al modelo de Langmuir, obteniendo valores de q_m de112 mg Au g^{-1}, 70 mg Pt g^{-1} y 35,34 mg Pd g^{-1}. También se efectuó un estudió cinético de la extracción de Au(III), Pd(II) y Pt(IV) con MC2, la misma concentración molar (2,31x10^{-3} M) en HCl 1,0 M el cual mostró una cinética lenta alcanzando el equilibrio a las 24 h aproximadamente para el oro, mientras que para el Pd(II) y Pt(IV) la cinética fue más rápida, logrando el equilibrio en los primeros 500 min, aproximadamente. Con base a lo anterior, se concluye que las MC incrementaron su capacidad de extracción al aumentar la cantidad de extractante encapsulado, mostraron alta afinidad para el Au(III) y una afinidad moderada para Pd(II) y Pt(IV). Sin embargo, la cinética de extracción fue más rápida para Pd(II) y Pt(IV).

Palabras clave: Alginato, Cyphos IL 104, microcápsulas, metales preciosos, extracción.

[1]Guibal E., *et al.***2008.***React. Funct.Polym.68*(7), 1159-1169.

EVALUACIÓN QUÍMICA DE LIXIVIADOS DE RELLENOS SANITARIOS TRATADOS POR SISTEMAS MICROBIANOS

QA-05

CA Coy B,[1] A Chávez P[2]

[1] *Departamento de Química - Universidad Militar Nueva Granada,* [2]*Programa de Ingeniería Industrial – Universidad Militar Nueva Granada.** carlos.coy@unimilitar.edu.co, alvaro.chavez@unimilitar.edu.co

La disposición final de los desechos sólidos, recolección y acarreo es un problema que atenta contra la salud pública, la vida y el ambiente, convirtiendo a los rellenos sanitarios como una alternativa técnicamente conveniente. Con el fín de prevenir las dificultades sanitarias causadas por las malas prácticas en favor y protección de la salud pública. Este trabajo presenta la manera cómo las problemáticas del agua potable y el saneamiento básico, pueden ser minimizadas con modelos de diseño de servicios, basados en normas y tecnologías. Caso referente al análisis de la observación microbiana y la propuesta técnica de construcción de un digestor para el tratamiento de los lixiviados generados en los rellenos sanitarios. El Relleno Sanitario Doña Juana - RSDJ, de la ciudad de Bogotá D.C., Colombia, concebido para el proceso de recolección y manejo de los residuos sólidos, cuenta con un área de 472 ha, recibe un promedio de 5.900 t/día, genera y trata un caudal promedio de 23 L/s de lixiviados. Estos líquidos tóxicos son tratados mediante “Lodos Activados” generando clarificados lanzados al caudal del Rio Bogotá y lodos para ser dispuestos en celdas de seguridad. Insinuándose la eventualidad de contaminación de cuerpos de agua, tanto superficiales como subterráneos. Lo que ha requerido de modelación de problemáticas y gestión técnica del manejo de estos lixiviados, de procedimientos sostenibles y permanentes en el tiempo, como son los tratamientos con presencia de colonias de microorganismos depredadores, posibles destructores de cadenas alimenticias, más consumidores que afectan el medio ambiental, como son los compuestos químicos recalcitrantes y las comunidades microbianas, evaluadas mediante columnas de observación (metodología de Winogradsky). En sustratos lodos de los lixiviados del RSDJ, se les determinó la eficiencia de degradación de compuestos contaminantes y metales pesados, en procesos controlados a especies seleccionadas, generando valores agregados. Para este fín, se diseñaron columnas de acrílico, anaeróbicas, reproduciendo un ecosistema natural, donde en primera instancia los microorganismos vivieron mezclados en una sola colonia. Con tiempo de estabilización y exposición a la luz durante 6 semanas, ocupando distintas zonas, mostrando las disparejas condiciones ambientales, las cuales favorecían las diferentes actividades específicas. Se concluye que se pueden establecer mediante observación, los cultivos enriquecidos y las diferentes clases de especies microbianas, de acuerdo a su dinámica, frente a la transformación o eficiencia, midiendo la carga inicial. Identificando los microorganismos con mejor comportamiento depredador, para ser inoculados en futuros digestores de tratamiento de aguas o lodos residuales.

Agradecemos a la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada por el financiamiento del proyecto cod. ING1917.

Palabras clave: Lodos de lixiviado, Relleno Sanitario, Columna de observación microbiana.

QA-06

EVALUACIÓN DE *Bacillus licheniformis Y Pseudomonas aeruginosa* SOBRE LA PRODUCCIÓN DE 5 VARIEDADES DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*W)

CA Ruiz R[1]

[1] *Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia*
*andresruiz86@hotmail.com

La erosión del suelo por parte de los agricultores al implementar monocultivos y malos manejos silvopastoriles, ha expuesto a el suelo a una degradación de tal manera que los nutrientes y los microorganismos presentes, tienda a desaparecer y ser arrastrados por las lluvias, ya que los terrenos presentan agrietamiento y baja compactación por la mecanización utilizada al momento de arar el terreno. (López *et al.*, 2012) Esto hace que el agricultor haga uso de grandes cantidades de fertilizantes químicos de alta solubilidad, de los cuales una gran proporción es rápidamente transformada en la forma insoluble, y debido a su toxicidad los alimentos tienden a absorber las trazas de estos químicos, con ello contaminando de forma indirecta a los cultivos. Es por ello que se desarrollóesta investigación la cual implemento bacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR), son capaces de colonizar las raíces de las plantas de interés agronómico. El objetivo de la investigación fue evaluar el crecimiento y producción de las variedades de quinua: Amarilla de Marangani, Cauca, Pedro Briceño (P, B), Aurora y Piartal, al inocularlas con las cepas bacterianas *Bacillus licheniformis y Pseudomonas aeruginosa*, reportadas en la literatura como bacterias biofertilizantes, productoras de sideróforos y de metabolitos hormonales y antibióticos. Las plántulas fueron inoculadas por inmersión de raíz en las suspensiones bacteriales a una concentración de $1X10^9$ U.F.C, Para evaluar los efectos de los microorganismos se registraron datos de longitud, peso seco de la planta, producción de semillas además de comparar el crecimiento y desarrollo, Las observaciones demostraron un incremento significativo en la altura de las plantas inoculadas en comparación con los testigos. El diseño experimental utilizado fue Bloques completamente al azar realizando un análisis de varianza multivariado, (ANOVA) al 0.05%; para determinar la mejor variedad y la mejor cepa bacteriana. Se evidenció que en relación al testigo las variedades inoculadas presentaron mayor desarrollo y producción de semillas siendo inoculadas con *Bacillus licheniformis* con 1,50 m de altura promedio y un peso promedio de semillas de 150 g; *Pseudomonas aeruginosa* con una altura de 1,45 m y un peso de semillas en promedio de 200 g. En conclusión *Pseudomonas aeruginosa* permitió un mayor peso de semilla con la variedad Cauca, de este modo se respondería a problemáticas de crecimiento y producción en los cultivos de Quinua.

Palabras Clave: PGPR, biofertilizantes, biopreparados, quinua

[1]López D, Gómez G, Garrido M, Bonilla R, **2012**. Laboratorio de Microbiología de Suelos. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA).

QA-07

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE SEMILLAS DE *Moringa oleífera* Lam.COMO COAGULANTE FRENTE A COAGULANTES CONVENCIONALES EN LA CIUDAD DE PASTO- COLOMBIA

FC Gómez M[1*], L Salazar G [2]

[1]*Universidad Mariana,* [*] *fabiocamilo24@hotmail.com*
[2]*Universidad Nacional de Colombia*

ANTECEDENTES Los coagulantes usados para el tratamiento de las aguas son el Sulfato Férrico, Sulfato de Aluminio y Policloruro de Aluminio que están relacionados con problemas como el Alzheimer y la alta producción de lodos tóxicos[1], siendo necesario evaluar coagulantes naturales como una alternativa para la remoción de turbidez[2], que sean menos perjudiciales para la salud y el ambiente[3]OBJETIVO. Evaluar la eficiencia de coagulación de las semillas de Moringa oleífera lam. MÉTODOS. Esta investigación se llevó en tres fases: La primera evaluó cuatro extractos de Moringa oleífera lam, con el objetivo de encontrar el mejor método de extracción, utilizando un diseño unifactorial de efectos fijos equilibrado completamente al azar, mediante jartest bajo la NTC 3903, trabajando como factor de confusión la dosis de coagulante, en la segunda fase se evaluó mediante un diseño factorial 2^2 la eficiencia de las semillas de Moringa oleífera lam como coagulante, en la última fase se realizó la comparación de la acción coagulante entre la *Moringa oleifera* y dos coagulantes sintéticos mediante un análisis de varianza y una separación de medias Tukey ($P<0.05$), demostrando que la *Moringa*presenta remociones comparativas RESULTADOS. Se determinó que el mejor método es realizar la extracción en solución salina con un ($p<0,05$); y la variable de respuesta encontrada fue la remoción de turbiedad y los factores óptimos para una remoción del 97% son: dosis de 274,9 mg/l de extracto coagulante y 7,1 de pH con una confianza de 95% ($p<0,05$); CONCLUSIÓN. adicional a esta evaluación se determinó el mecanismo de coagulación del extracto de semillas de Moringa oleífera lam a través de la velocidad de sedimentación, la cual permitió representar el comportamiento dinámico de la remoción de turbiedad mediante un modelo matemático basado en ecuaciones diferenciales de primer orden, encontrando que el tiempo máximo de remoción es 20 minutos y la velocidad de sedimentación de 0,003 cm/s y el mecanismo de coagulación es adsorción y neutralización de cargas.

Palabras Claves: *Moringa Oleífera*, coagulación, turbiedad

[1]Jiang, J., Lloyd. B. **2002**. Progress in the development and use of ferrate (VI) salt as an oxidant and coagulant for water and wastewater treatment. En: Water Research, vol.36. p. 1397–1408.

[2]Ndabigengesere, A., Narasiah, S. Y Talbot, B. **1998.** Quality of water treated by coagulation using *Moringa oleifera* seeds. En: Water Research, no. 32. p. 700

[3]Mendoza, I., *et al*.**2000**. Uso de la *Moringa oleífera* como coagulante en la potabilización de las aguas. Ciencia 8: pp 243–254

QA-08

EVALUACIÓN DE *Cannavalia ensiformis, Taraxacum officinale* Y *Eleusine indica* COMO POTENCIALES FITORREMEDIADORAS DEL SUELO CONTAMINADO POR AGROQUÍMICOS EN LA FINCA FRESICULTORA ARENAS DEL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ

DK Aguilera B[1], PA Espinosa Z[2]

[1,2] *Ingeniera Ambiental, Universidad de Cundinamara, Extensión Facatativá. caticaguilera@hotmail.com, paez0610@hotmail.com*

El potencial fitorremediador de tres especies vegetales, *Cannavalia ensiformis*[1] (Frijol de Chancho), *Taraxacum officinale*[2]"diente de león" *y Eleusine indica* "grama Blanca" reportadas en diferentes estudios como efectivas, se evaluó en un suelo de un cultivo de fresas de la finca Arenas ubicada en la zona rural del municipio de Facatativá. Para el desarrollo del presente estudio se realizó un muestro en zig-zag de diez fanegadas que comprenden ocho tablas sembradas con fresa. Posteriormente el suelo fue homogenizado y dispuesto en 18 tratamientos (6 por cada especie vegetal) y un testigo (blanco) bajo condiciones semicontroladas en el invernadero de la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá.

Durante un período de 85 días se realizó un seguimiento semanal del comportamiento morfológico de las plantas en cuanto a altura, dimensión, número y color de las hojas y días de floración y/o fructificación evaluado frente a la prueba no paramétrica de Kolmogorov – Smirnov, los resultados mostraron que *C. ensiformis* presentó un buen desarrollo foliar una vez había germinado, por lo que su adaptación a las condiciones climáticas de la zona solo se da cuando ha superado esta etapa, mientras que *T. officinale* al ser autóctono de la zona presenta un desarrollo morfológico positivo; a diferencia de estas dos especies *E. indica* por pertenecer a una zona altitudinal menor no logró adaptarse; por lo que su implementación para el suelo objeto de estudio no es viable. Por otra parte la determinación de la concentración de plaguicidas en el suelo durante el mismo periodo de tiempo fue realizada por cromatografía líquida (CL) y de gases acoplada a masas (CG-EM), contratando los servicios del laboratorio acreditado Fytolab, en un intervalo aproximado de 45 días cada uno, los resultados evidenciaron que *C. ensiformis*, logró disminuir la concentración 9 de los 10 ingredientes activos entre 32.85% y 100%, en tanto *E. indica* y *T. officcinale* sólo consiguieron degradar 2 de estos, de esta forma se reconoce a *C. ensiformis* como la especie con mayor potencial fitorremediador para el suelo objeto de estudio, dicho potencial puede estar relacionado con la presencia de la enzima citocromo P-450 en esta especie, reportada en la base de datos de GenomeNet.

Palabras clave: fitorremediación, suelo, fresa, Facatativá, cromatografía.

[1] Mateus K.**2008***Trabajo Pos-Grado. Universidad Federal de Santa Catarina.*

[2] Madalao*et al.***2012.** *Agricultural Research in the Tropics.*

QA-09

ESTABLECIMIENTO DE UN MÉTODO DE DESINFESTACIÓN DE EXPLANTES FOLIARES DE *Jacaratia mexicana*

MN Martínez O[1], R Rivera S[1], PE Vanegas E[2], AA Del Villar M[2], RA Mojica C[1],K Alarcón D[1], LB Ríos S[1*]

[1]*Tecnológico Nacional de México Campus Tamazula *bettrs@gmail.com*
[2] *Instituto Politécnico Nacional-CeProBi*

El cultivo de tejidos vegetales (CTV) comprende una serie de técnicas que permiten, entre otras cosas, el cultivo de plantas bajo condiciones asépticas. La elección del explante y el método de desinfestación del mismo, son pasos importantes para lograr el establecimiento de un cultivo *in vitro* y a su vez, la inducción de diferentes procesos, como la organogénesis. La ventaja que presenta el CTV, es que se pueden obtener plantas sin importar las condiciones ambientales[1]. *Jacaratia mexicana* es una planta silvestre, anual, endémica de México, y se le puede encontrar en diversos estados del país, entre los cuales se encuentra Jalisco. Es una planta con importancia industrial, sin embargo, sus poblaciones han ido disminuyendo a lo largo del tiempo, por lo que es importante contar con métodos eficientes que permitan la propagación de esta especie. El objetivo de este trabajo fue evaluar dos métodos de desinfestación de hojas de *Jacaratia mexicana* para establecer su cultivo *in vitro*. Se colectaron hojas de *J. mexicana* en la región de Tuxpan, Jalisco, México. La desinfestación del material vegetal se realizó en campana de flujo laminar, el primer método evaluado consistió en realizar lavados con etanol al 100 y al 70 % por 1 y 5 min. respectivamente, posteriormente se lavaron con hipoclorito de sodio al 2 y al 1% por 15 min cada uno; entre cada lavado se realizaron enjugues con agua destilara estéril[2]. El segundo método consistió en lavar las hojas con detergente en polvo al 1% por 30 min, se enjuagaron con agua destilada y, en campana de flujo laminar, se reprodujo el método de desinfestación con etanol y cloro descrito anteriormente; posteriormente, las hojas se remojaron en una solución de cloruro de benzalconio al 10% en agitación durante 20 min. Una vez realizados los tratamientos de desinfestación, se sembraron explantes (6 x 2 mm) en caja Petri con medio MS[3], sin reguladores de crecimiento. Los resultados obtenidos con el primer método no fueron favorables, ya que a los 3 días de siembra el 100% de los explantes presentó contaminación, ya que por ser plantas desarrolladas de forma silvestre pueden presentar una carga microbiana alta. El segundo método fue el que resultó efectivo, ya que ningún explante presentó contaminación aun después de 3 semanas de siembra, por lo que para ensayos futuros para la inducción del proceso de organogénesis de *Jacaratia mexicana* será empleado este método de desinfestación.

Palabras clave: Desinfestación, cultivo *in vitro*, *Jacaratia mexicana*.

[1]Pasqual *et al.***2014**. *Biotechnology and Plant Breeding.* Primera ed. 157-178.

[2] Vanegas E. **2003**. *Tesis Doctoral*. CINVESTAV-Irapuato

[3] Murashige T y Skoog F.**1962**. *Physiologia Plantarum.* 15, 472-497

QA-10

OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PECTINA A PARTIR DE RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA VITIVINÍCOLA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

WH Pérez M[1,2*], PA Urrego[1], D Silva[1*], J Mojica G[1]

[1]*Centro de gestión Industrial-Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Regional Distrito capital Bogotá, Grupo de investigación en procesos industriales*
[2]*Vicerrectoría de Investigación-Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales, Grupo de Investigación en Simulación, Análisis y Modelado en Ciencias Básicas SiAMo*
[*] perez.walter@ecci.edu.co, whperez0@misena.edu.co

Las pectinas son heteropolisacáridos con función estructural contenidos en la pared celular de tejidos vegetales. Se caracterizan por tener un alto peso molecular y tener cadenas formadas por unidades de ácido 1,4-α-D-galacturónico. La pectina es ampliamente utilizada en la industria de alimentos como agente gelificante y estabilizante, y en la industria farmacéutica como excipiente en diversas formas farmacéuticas de los medicamentos. Industrialmente la pectina ha sido extraída de cáscaras de manzana, frutas cítricas, residuos de la industria azucarera (remolacha), y aceitera (girasol) entre otras plantas[1]. Este estudio tiene como objetivo utilizar residuos de la agroindustria vitivinícola para la obtención de pectinas para aplicaciones industriales teniendo en cuenta que la industria genera aproximadamente un 27 % de residuos de acuerdo a datos locales, como alternativa para mitigar el impacto ambiental de la industria del vino en Colombia.

Las muestras de residuos de una vendimia de vino tinto de uva *Vitis vinífera* de la cepa Cabernet Sauvignon, se recolectaron en el viñedo Umaña-Dajud, el cual se encuentra localizado en el valle de Sáchica, municipio de Villa de Leyva, Departamento de Boyacá (Colombia). La unidad experimental fueron 500 gramos de residuos compuestos principalmente por semillas y cáscaras. Se colectaron un total de 10 muestras. El proceso de extracción se realizó por hidrólisis ácida[2] variando la temperatura, el tiempo y el pH de extracción. Las pectinas fueron caracterizadas por espectrometría infrarroja ATR-FTIR, se midió la humedad, el contenido de cenizas y la acidez libre, porcentaje de metoxilo, contenido de minerales (Na, Ca, Mg, K, Fe, Cu, Zn, Mn) por espectrofotometría de absorción atómica con un espectrofotómetro de lámpara continua ContraAA 700 (Analitik Jena), contenido de fenoles con el reactivo de Folin-Ciocalteu, azúcares reductores por el método de Dubois.

El rendimiento de los procesos de extracción fluctuó entre el 0.6% y el 7.7 % siendo el mejor protocolo de extracción a un pH de 2.0, 1 hora a temperatura de ebullición. La pectina caracterizada a estas condiciones presenta características a partir de su análisis proximal y nutricional, similares a la de pectinas de otras fuentes vegetales, un espectro infrarrojo con bandas características del grupo funcional éster y ácido carboxílico y similar en forma a otros espectros reportados en otras fuentes de pectinas como la cáscara de cacao y la de cítricos, por lo cual el proceso se propone como alternativa para el manejo de residuos de la agroindustria vitivinícola del municipio de Boyacá.

Palabras clave: Pectinas, polifenoles, residuos agroindustriales vitivinícolas

[1] Georgiev Y *et al.***2012**. *Journal of Bioscience and Biotechnology. 1(3): 223-233.*

[2] Vriesmann LC *et al.***2012**. *Food Science and Technology 49(1): 108-116.*

QA-11

EFECTO ACARICIDA *in vitro* DE PLANTAS FORRAJERAS DEL PIEDEMONTE DEL META SOBRE DIFERENTES ESTADIOS DE *Rhipicephalus microplus*

DA Jaramillo H[1], AE González R[1], JI Sierra A[3]

[1]*Grupo de investigación en Farmacología experimental y Medicina Interna - Élite. Programa Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos. dumar.jaramillo@unillanos.edu.co*
[2] *Departamento de Bilogía y Química. Universidad de los Llanos.*

La ganadería bovina es una actividad sobresaliente en el contexto económico nacional y genera el 3.5% del PIB nacional y el 56% del PIB pecuario. Los ectoparásitos, específicamente la garrapata *Rhipicephalus microplus*, ha sido asociada con grandes pérdidas económicas para este reglón productivo. Las plantas *Gliricidia sepium*, *Momordica charantia* y *Megaskepasma erytroclamys* son especies promisorias para hacer parte del manejo estratégico en el control de parásitos externos. En el presente trabajo de investigación se validó la información etnofarmacológica del uso de estas plantas forrajeras como antiparasitario externo en sistemas de producción bovina del trópico bajo. La marcha fitoquímica preliminar del extracto acetónico de hojas de *G. sepium* determinó la presencia de: flavonoides, terpenoides, cumarinas, glucósidos cardiotónicos, saponinas y taninos; por su parte en el extracto metanólico de hojas de *M. charantia* se determinó la presencia de alcaloides, saponinas y esteroles; por último el extracto etanólico de hojas de *M. erytroclamys* se obtuvieron alcaloides y saponinas; hallados a través de la técnica de cromatografía en capa delgada y colorimetría. La actividad acaricida de los extractos se llevó a cabo en larvas y teleoginas de *Rhipicephalus microplus*, utilizando la prueba de inmersión de larvas (LIT) y la prueba de inmersión de adultos (AIT), respectivamente. El extracto acetónico de *Gliricidia sepium* mostró una CL_{50} de 78 mg/mL (IC 71 – 83 mg/mL) y una CL_{90} de 146 mg/mL (IC 128 – 182 mg/mL); las otras dos plantas no mostraron actividad larvicida en el bioensayo LIT. Por otro lado, la prueba AIT demuestra el efecto acaricida de *G. sepium* sobre teleoginas de *R. microplus* con una CL_{50} de 100 mg/mL (IC 82 – 118 mg/mL) y una CL_{90} de 143 mg/mL (IC 123 – 164 mg/mL); para *M. charantia* CL_{50} y CL_{90} fue de 125 mg / ml (IC 69 – 266 mg/mL) y 930 mg / ml (IC 377 – 2085 mg/mL) respectivamente. Y *M. erythrochlamys* mostró una CL_{50} de 69 mg/ml (IC 20 – 176 mg/mL) y una CL_{90} de 846 mg / ml (IC 268 – 9468 mg/mL). Así mismo, este estudio permitió establecer la inhibición de la ovoposición en 46,9%, 66,1% y 84,03%; la eficiencia reproductiva fue del 16,46%, 16,4%, y 4,03%; y el control de la reproducción fue de 62,3%, 66,1% y 91,3% para una concentración de 160 mg/mL de los extractos de *G. sepium*, *M. charantia* y *M. erythrochlamys*, respectivamente. La anterior información es relevante para consolidar el cultivo de estas plantas en los sistemas de producción bovino del piedemoente del departamento del Meta, con la finalidad de ser utilizadas como métodos alternativos de control para la garrapata común del ganado.

Palabras clave: etnofarmacología, control integrado de parásitos, fitofarmacología, bovinos.

QA-12

ANÁLISIS DE PCBS MEDIANTE CG-ECD USANDO DISCOS ROTATORIOS EMPACADOS CON ARCILLAS MODIFICADAS CON LÍQUIDOS IÓNICOS

JA Fiscal L[1], PR Richter D[2], M Rosero-Moreano[1*], DF Montaño M[3]

[1]*Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines GICTA Depto de Química-Universidad de Caldas* [*]milton.rosero@ucaldas.edu.co
[2]*Laboratorio de Química Ambiental Universidad de Chile*

Los compuestos bifenilos policlorados PCBs han sido paulatinamente descontinuados en su uso como dieléctricos y aislantes térmicos debido al gran riesgo y su toxicidad a la salud humana, a pesar de ello aún se siguen encontrando niveles traza de estos compuestos en fuentes superficiales o incluso en el suelo debido a su alta movilidad[1]. Para este trabajo fueron usados como moléculas modelo, para el sistema cromatográfico disponible CG-ECD. El propósito de este trabajo fue el ensayo de un nuevo adsorbente preparado en nuestro grupo de Investigación de Cromatografía y Técnicas Afines GICTA de la Universidad de Caldas, a base de arcillas modificadas con líquidos iónicos[2], empacadas en discos rotatorios desarrollados por el Dr. Richter[3] y que se vienen empleando como nuevos y efectivos dispositivos en procesos de microextracción y otra serie de combinaciones con membrana hueca de uso habitual y priorizado en nuestro grupo en sus diferentes modos: *solvent, solid y hollow bar*, y muy puntualmente en este trabajo para la extracción de 10 PCBs de una mezcla de aloclor. El disco rotatorio posee una cavidad donde se adiciona la fase que funciona como fase aceptora sólida. Se partió utilizando un ecosorbente a base de arcilla funcionalizada con líquidos iónicos y luego se comparó con otros sorbentes de extracción como C18 y C8.[3,4] Todos los dispositivos ensayados una vez hecha la adsorción, se introdujeron en viales de 5 mL con metanol y se procedió a realizar la desorción por 20 minutos, luego se realizó la concentración a sequedad con nitrógeno y reconstitución con metanol a 100 µL, así quedo listo para su inyección en el sistema cromatográfico CG-ECD. Los resultados son promisorios para extracción de los PCBs en especial con el disco rotatorio empacado con la arcilla modificada con [C_{16}MIM][Br], durante 30 min, con una velocidad de agitación de 2000 rpm, a temperatura ambiente, al 5% de NaCl, y con la adicción del modificador de matriz al 10%, arrojó un LOD de 50 pg mL^{-1}, y se obtuvieron porcentajes de recuperación entre 36 y 55% en la técnica para la extracción de los compuestos con un factor de concentración entre 6 y 17 veces. El desarrollo de estos nuevos ecosorbentes cumplen con las necesidades actuales de la química, en la búsqueda de técnicas novedosas para la identificación de muchos analitos de interés ambiental pero que a la vez amigables con el medio ambiente.

Palabras clave: Discos rotatorios, PCBs, microextracción, arcillas modificadas, líquidos iónicos

[1]Liu *et al.***2016***Chemosphere* 149, 62-69

[2]Rosero-Moreano *et al.***2016***Proc. CLAQ* Conception -Chile

[3]Manzo *et al.***2014***Talanta* 128, 486-492

[4]Manzo *et al.***2015***Anal Chim Acta* 889, 130-137

QA-13

IMPLEMENTACIÓN DE UNA EXTRACCIÓN POR ADSORCIÓN CON DISCOS ROTATORIOS UTILIZANDO DOS TIPOS DE ADSORBENTES PARA DETERMINAR PARABENOS CON ANÁLISIS POR HPLC-UV

Á M. López C[1]*, C M. Vieira[2], M. Rosero-Moreano[1], G. Taborda O[1], E Carasek da Rocha[2], PR Richter D[3], DF Montaño M[4]

[1]*Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines GICTA Depto de Química, Universidad de Caldas, Manizalez, Colombia.* * angela.lopez@ucaldas.edu.co
[2]*Grupo Cromatografía e Espectrometría Atômica croMaas Universidade Federal de Santa Catarina*
[3]*Laboratorio de Química Ambiental Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.*

Las técnicas de preparación de muestras buscan la automatización, simplificación, miniaturización y una extracción eficiente; una de ellas es la extracción por adsorción de discos rotatorios (RDSE) desarrollada por el Laboratorio de Química Ambiental bajo la dirección del Dr. Richter de la Universidad de Chile[1]. Esta propone mayor velocidad de agitación favoreciendo una alta relación superficie-volumen, facilitando la transferencia de masa analito-superficie de adsorción[2]. Para el análisis de parabenos que han surgido como moléculas de interés dada las nuevas posibles implicaciones que estos tiene en la salud, la eficacia de esta técnica para este tipo de matriz y su alto poder de concentración se ha implementado para evaluar dos tipos diferentes de adsorbentes[3] como una nueva fase bio-extractora el corcho desarrollada por el grupo CroMaas de la Universidad Federal de Santa Catarina[4] y otra que consiste en una arcilla funcionalizada con un líquido iónico modificada en los laboratorios del Grupo de Investigación en Cromatografía y Técnicas Afines de la Universidad de Caldas[5]. La técnica consta de un disco de teflón, filtro de fibra de vidrio, adsorbente y un anillo de teflón. La metodología consistió en optimizar la extracción y desorción por medio de superficie triangular de respuesta, Doehlert de dos factores y de una regresión lineal por medio de un factorial 2k. Los resultados consistieron en la detección mínima de 48 ppb y un factor de separación (*Rs*) superior a 1,0. Las condiciones obtenidas para el corcho (peso=50 mg) en la desorción son: volumen 3,5 mL, tiempo 15 min y solvente ACN; en el proceso de extracción para un volumen de muestra de 25 mL: tiempo 90 min con porcentaje de salinización del 87,5%. En la arcilla modificada con $[C_{16}MIM][BF_4]$ (peso=100 mg) se evaluó el proceso de desorción optimizando el tipo de solvente obteniendo ACN:MetOH (50:50). La técnica da una alta relación superficie-volumen incluyendo que se puede usar en repetidas ocasiones el adsorbente y aumenta la señal de los parabenos para su determinación. Estamos frente al descubrimiento de dos nuevos adsorbentes con buenas posibilidades en su uso en microextracción, mostrando sincronía con las tendencias de la Química Verde y su escalonada renuncia al uso de disolvente orgánico o al menos en bajas microcantidades.

Palabras Claves: Parabenos, RDSE, arcillas modificadas, líquidos iónicos, HPLC-UV.

[1]Lucena R. **2012.***Anal. Bioanal. Chem.* 403, 2213–2223.

[2]Manzo *et al.***2015**. *Anal. Chim. Acta* 889, 130–137.

[3]Manzo *et al.* 2014. *Talanta* 128, 486–492.

[4]Neves Dias A. **2015**. *Doctoral Thesis* State University of Santa Catarina-Brasil

DESARROLLO DE LA CAPACIDAD NACIONAL PARA EL MANEJO Y LA ELIMINACIÓN AMBIENTALMENTE ADECUADA DE LOS PCB

QA-14

SA Antolínez E[1*], JA Rodríguez C[1 **]

[1]*Proyecto desarrollo de la capacidad nacional para el manejo y la eliminación ambientalmente adecuada de los PCB. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* [*] *saantolineze@unal.edu.co*; [**]*joarodriguez@minambiente.gov.co*

Los Bifenilos Policlorados (PCB) son un grupo de sustancias químicas sintéticas constituidas por un par de anillos aromáticos unidos por un enlace carbono-carbono, con uno a diez átomos de cloro sustituyendo las demás posiciones. Se ha comprobado que los PCB causan efectos adversos sobre el ambiente y la salud de los seres humanos. Dependiendo del nivel de exposición puede generarse irritación, cambio en la pigmentación de la piel, dolor de cabeza, mareos, fatiga, impotencia, daño hepático, en el sistema reproductivo y son una posible causa de cáncer.[1] Los PCB están incluidos dentro del Convenio de Estocolmo como uno de doce Compuestos Orgánicos Persistentes (COP), junto a dioxinas, dibenzofuranos y pesticidas halogenados, que por sus características de persistencia, bioacumulación y toxicidad, deben ser regulados en su producción, uso, importación y exportación, gestión de sus existencias y eliminación. Colombia firmó el Convenio de Estocolmo y lo ratificó mediante la Ley 1196. A partir de la firma, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo (MADS) ha avanzado en la identificación, prevención, reducción y eliminación de estas sustancias y sus residuos. En 2013 se suscribió el proyecto "Capacidad para la Gestión y Eliminación Ambientalmente Adecuada de PCB" entre el MADS y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. El objetivo del proyecto es proteger la salud humana y el medio ambiente a nivel local y global de los problemas generados por el mal manejo de los PCB en Colombia. Este aborda las necesidades y desafíos con respecto a la gestión ambientalmente racional de los PCB, por medio de tres componentes: a) Fortalecimiento del marco regulatorio, legal y administrativo relacionado con la gestión integral de los PCB; b) Desarrollo de la capacidad nacional para la gestión y la eliminación ambientalmente adecuadas de los PCB; y c) Gestión y manejo ambientalmente adecuados de los PCB a través de proyectos demostrativos.

Entre las actividades que se están desarrollando en el proyecto se encuentran: el fortalecimiento de la capacidad nacional para el análisis de muestras en diferentes matrices, especialmente aceite, para identificar los equipos que contienen PCB; el aseguramiento de la calidad en los resultados generados por los laboratorios en la cuantificación de PCB y el apoyo a la implementación de tecnologías para el tratamiento de PCB con declorinación u oxidación catalítica, orientado a recopilar los requisitos técnicos, económicos y ambientales que se adapten a los requerimientos del país, especialmente en la descontaminación de equipos y la eliminación de los PCB.

Palabras clave: Bifenilos policlorados**,** PCB, gestión ambiental.

[1] Erickson M. **1997.** *Analytical Chemistry of PCBs*, Second Edition. CRC Press,

QA-15

DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS POR DISPERSIÓN DE MATRIZ EN FASE SÓLIDA ACOPLADA A CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS

TM Gutiérrez V[1*], MP García C[2]

[1]*Departamento de Química-Grupo de Investigación en Procesos Electroquímicos. Universidad del Cauca. Popayán-Cauca*
[2]*Departamento de Química Analítica, Laboratorio de Análisis de Traza. Universidad Nacional Autónoma de México UNAM-México, DF.*[*] *tgutierrez@unicauca.edu.co*

El mayor reto para el desarrollo de métodos confiables en la determinación de contaminantes químicos, es la complejidad de las matrices biológicas, que afectan la exactitud y precisión de las mediciones analíticas. La acumulación de residuos de compuestos tóxicos debido a las actividades antropogénicas, como los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), los cuales se han detectado en tejidos de animales destinados a la alimentación[1,2], pueden generar serios problemas de salud pública. Desafortunadamente los métodos oficiales se basan en técnicas tradicionales de extracción líquido-líquido con limpiezas exhaustivas en columnas con grandes cantidades de adsorbentes. La miniaturización y simplificación de los métodos tradicionales de extracción, contribuyen a generar métodos más versátiles para monitorear contaminantes en muestras biológicas y permiten el control de la calidad de las muestras alimenticias. Por lo anterior el objetivo de este trabajo de investigación fue desarrollar una metodología de extracción, basada en la técnica de Dispersión de Matriz en Fase Sólida (DMFS), acoplada a la Extracción en Fase Sólida (EFS) y a la cromatografía líquidos con detección de fluorescencia (CLAR/DFL) para la determinación de 4 hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en tejidos de bovino. El sistema acoplado entre las metodología de DMFS y EFS a la CLAR/DFL fue optimizado y validado en trabajos anteriores[3]. Para la aplicación del sistema acoplado en la determinación de los 4 HAPs (Benzo(*a*)antraceno, Benzo(*a*)pireno, Benzo(*k*)fluoranteno y Benzo(*b*)fluoranteno) en muestras de hígado de bovino se ajustaron los parámetros de calidad analítica como la linealidad, exactitud, precisión, robustez y sensibilidad del método. Posteriormente se aplicó el sistema acoplado DMFS-EFS-CLAR/DAD-DFL a muestras de hígado, provenientes de ejemplares jóvenes enfermos con actividad necro-inflamatoria y a muestras alimenticias. Los resultados de la validación de la metodología acoplada con muestras de hígado a diferentes niveles de fortificación para la determinación de HAPs indicaron una adecuada linealidad ($r > 0.988$), precisión, exactitud (recobros entre el 94.2 al 98.2 % para los 4 HAPs), sensibilidad (límites de detección de 0.012 $\mu g\ kg^{-1}$) y robustez para ser aplicada al análisis de diferentes tejidos de bovino conservando la rigurosidad estadística de calidad. Las muestras de hígado de individuos enfermos y las muestras de alimenticias no presentaron evidencias de contaminación. La metodología acoplada DMFS-EFS-CLAR/DAD-DFL aplicada a tejidos de bovino, ofrece resultados confiables, precisos y exactos para la determinación de HAPs. Con esta metodología fue posible llevar a cabo análisis rápidos, con bajo consumo de solventes.

Palabras clave: Hidrocarburos aromáticos policíclicos, Dispersión de matriz en fase sólida, Cromatografía de líquidos, Sistemas acoplados.

[1]Steven A. Barker. **2007**. *Journal Biochemistry Biophysics Methods* 70, 151-162.
[2]Maria T. Pena and C. Casais. **2008**. *Analytica Chimica Acta* 626, 155-165.
[3]Tania M. Gutierrez and Martha P. García. **2011**. *Journal of Chromatography A* 1218, 6869-6877.

QM-07

FRACCIONAMIENTO BIODIRIGIDO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE HOJAS DE *Hippomanemancinella* USANDO LA LÍNEA DE CÁNCER DE MAMA MDA-MB-231.

DC Caro F[1], SJ Bolivar A[2], F Díaz C[2], LA Franco O[1]***

[1]*Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias. * lfrancoo@unicartagena.edu.co*
[2]*Laboratorio de Investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas de la Universidad de Cartagena (LIFFUC). **fdiazc1@unicartagena.edu.co*

El cáncer de mama, es el más diagnosticado en mujeres a nivel mundial, convirtiéndolo en un grave problema de salud pública, en el año 2012 se diagnosticaron 1.7 millones de nuevos casos (1). Sumado a lo anterior, la mayoría de los tumores sólidos, entre ellos, los carcinomas malignos de seno, son resistentes a la quimioterapia, dificultándose su tratamiento (2), por lo que existe la necesidad de descubrir nuevos agentes anticancerígenos que ayuden a mitigar los problemas que afectan la calidad de vida de los pacientes que reciben el tratamiento farmacológico actual. En este sentido, los productos naturales han demostrado ser útiles en el descubrimiento de fármacos, por tanto su estudio fundamentado en la información etnobotánica, es una práctica que constituye un importante punto de partida para desarrollar nuevas alternativas terapéuticas (3). Acorde con este planteamiento, en este trabajo se realizó un fraccionamiento biodirigido del extracto etanólico total de las hojas de *H. mancinella* en función de su actividad citotóxica (CL50 = 55,98 µg/mL), frente a la linea de cáncer de mama MDA-MB-231 (ATCC® HTB-26), usando el método colorimétrico de bromuro de metil-tetrazolio (MTT). El fraccionamiento cromatográfico en columna abierta con gradiente de elución de 7,02 g del extracto total, condujo a la obtención de 5 fracciones identificadas como HM-F1 (0,5 g), HM-F2 (0,6 g), HM-F3 (0,421 g), HM-F4 (2,1 g) y HM-F5 (1,48 g), las cuales fueron evaluadas en cuanto a su actividad citotóxica. Los resultados muestran que la actividad se concentra en la fracción de baja polaridad HM-F2 (CL50 =59,03 µg/mL (límites de confianza 95% de 76,38-45,60 µg/mL), la cual se perfila como una fuente promisoria de compuestos activos que debe seguir siendo explorada y, que a futuro permita obtener compuestos activos que enriquezcan el arsenal terapéutico disponible para el tratamiento del cáncer de mama.

Palabras clave: Fraccionamiento biodirigido, citotoxicidad, *H. mancinella*, MDA-MB-231

[1] Ferlay J *et al.***2012**. Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC Cancer Base No. 11. *GLOBOCAN 2012 1.1*. Available from: http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_cancer.aspx, accessed on 07/03/2016.

[2] Pratt WB *et al.***1994**. *The Anticancer Drugs*. Oxford University Press.

[3] Pan L *et al.***2012**. *Frontiers in bioscience (Scholar edition)* 4:142.

QM-08

ESTUDIO DE DIMYCOCEROSATO DE FTIOCEROL (PDIM) COMO POTENCIAL BIOMARCADOR DE TUBERCULOSIS RIFAMPICINO RESISTENTE MEDIANTE ESPECTROMETRÍA DE MASAS

GD López M[1*], E Rodriguez[2], M Murcia[2], C Carazzone[1]

[1]*Laboratorio de Fitoquímica y Etnofarmacia (LAFAIET), Departamento de Química, Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.* [*] *gd.lopez@uniandes.edu.co*
[2] *MICOBAC-UN, Universidad Nacional de Colombia.Bogotá, Colombia*

La Tuberculosis (TB) es una infección pulmonar y/o extrapulmonar producida por el *Micobacterium tuberculosis* (MBT). Esta es la segunda causa de mortalidad en el mundo por infecciones, luego de VIH (en el cual, TBes la primera causa de mortalidad como coinfección), generando el 2% de la mortalidad total. Entre los nuevos casos con TB sintomática en el mundo, 5% corresponde a MDR-TB que es definida como la resistencia al tratamiento con Rifampicina (Rif) e Isoniazida.[1] La alteración en la RNA polimerasa del MBT genera cambios químicos reflejados en un exceso de Dimycoserosato de Ftiocerol (PDIM) en la pared celular del MTB, que a través de lipidómica podrían ser medidos y usado como un potencial biomarcador para el *M.tuberculosis* rifampicino resistente (MTB RifR). Con el objetivo de encontrar un posible biomarcador para MTB RifR mediante lipidómica se estudiaron muestras de *M. tuberculosis* H37Rv (cepa control), MTB Beijing RifR y MTB Erdman de linaje euroamericano RifR (cepa clínica susceptible a HRZE, proveniente de un paciente de 22 años VIH (+)) para las cuales fue necesario emplear una metodología de extracción, separación y detección mediante SPE-HPLC-MS y SPE-Shotgun Lipidomics. La extracción líquido-líquido inicial se realizó $CHCl_3$:MeOH (2:1)[2] con posterior extracción líquido-líquido hexano:isopropanol (98:2) y finalizó con la extracción en fase sólida (SPE). Los extractos lipídicos fueron sometidos a análisis de infusión directa (FIA) en el espectrómetro de masas (Shotgun Lipidomics) y HPLC-DAD-ESI-MS/MS en un cromatógrafo líquido Dionex UltiMate 3000 acoplado a LCQ Fleet™ trampa de iones de espectrómetro de masas (Thermo Electron Corporation, San Jose, CA) equipado con ionización por electrospray (ESI), operado en modo positivo y negativo.[3] Al realizar el comparativo entre los resultados observados en SPE-HPLC-MS y SPE-Shotgun Lipidomics se evidenció una similitud en la señal del PDIM en las cepas estudiadas y la única variación se debió a la intensidad de la señal. De los resultados obtenidos se concluye que es posible identificar un biomarcador de la TB analizando el patógeno (MTB) en lugar de sólo el hospedero (pacientes), dando a esta investigación un novedoso enfoque comparado con los resultados reportados actualmente.

Keywords: Lipidómica, Biomarcador, *Micobacterium tuberculosis*, SPE-HPLC-DAD-ESI-MS/MS, SPE-Shotgun Lipidomics.

[1] Gryadunov*et al.***2005**. *Clin. Microbiol. Infect.11* (7), 531-539.

[2] García-Bayona *et al.***2014**. *Gene. 537(2), 312-321*.

[3] Flentie*et al.***2016**. *J. Lipid Res.57* (1), 142-155.

QM-09

ESTUDIO QUÍMICO Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIAGREGANTE PLAQUETARIA Y ANTIHIPERTENSIVA DEL EXTRACTO DE PERIDERMIS DE LA ESPECIE *Solanum tuberosum* (Solanaceae)

JC León [1]*, LE Cuca [1], MF Guerrero [2]

[1] *Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Grupo de Investigación Productos Naturales Vegetales.*
[2] *Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia, Grupo de Investigación Principios Bioactivos en Plantas Medicinales.* jucleonpe@unal.edu.co*

La hipertensión arterial es una de las principales causas de enfermedades y afecciones como los accidentes cerebrovasculares, aneurismas vasculares, insuficiencia renal y la enfermedad coronaria. Su origen multifactorial es en la mayoría de los casos desconocida, afectando a millones de personas y siendo a la vez una de las principales causas de muerte a nivel mundial. Adicionalmente, la agregación plaquetaria suele acompañar a la hipertensión arterial en la progresión de trastornos ateromatosos [1]. El descubrimiento de todo tipo de sustancias de interés biológico y en este caso con actividad hipotensora y antiagregante plaquetaria son un importante aporte en la búsqueda de tratamientos novedosos y de origen natural. Además, en países diversos como Colombia, se han encontrado reportes etnobotánicos de la especie *Solanum tuberosum*, perteneciente a la familia Solanaceae y comúnmente llamada "papa" como tratamiento para la hipertensión arterial [2]. Por esta razón, este proyecto financiado por *Colciencias*, hace una contribución a las investigaciones químicas y de actividad biológica de la especie y la familia, por medio de un estudio que comprende fitoquímica, aislamiento, purificación e identificación de compuestos y evaluación de actividad biológica.La metodología se desarrolló a partir del material vegetal (peridermis del tubérculo) de la especie *Solanum tuberosum*(variedad sabanera) colectado e identificado, del cual se obtuvo el extracto etanólico empleando la técnica de maceración en frio con etanol. El estudio químico del extracto permitió determinar la presencia de metabolitos como carotenoides, esteroides, flavonoides, compuestos fenólicos y alcaloides. Posteriormente, el extracto fue fraccionado empleando técnicas cromatográficas convencionales y solventes de polaridad creciente. Las estructuras de los compuestos aislados fueron elucidadas empleando técnicas espectroscópicas y por comparación con datos de la literatura.El ensayo de agregación plaquetaria se llevó a cabo utilizando sangre de voluntarios sanos y los metabolitos aislados e identificados en concentraciones crecientes desde 0,1 µM hasta 300 µM, en presencia de agentes inductores de la agregación plaquetaria como ADP (10 µM), epinefrina (100 µM), colágeno (10 µM) y ácido araquidónico (150 µM). Para el ensayo antihipertensivo se utilizaron ratas Wistar suministradas por el bioterio del Departamento de Farmacia, previo aval del Comité de Ética de la Facultad, a las que se les indujo hipertensión experimental por déficit de óxido nítrico. Posteriormente, los animales fueron sometidos a tratamientos de manera aleatoria con el extracto, fracciones y los compuestos aislados y se realizó un seguimiento de la presión arterial cada 48 horas durante seis semanas por el método del "manguito en la cola".

[1] Buitrago R. Diana M. **2011**. Estudio de los mecanismos antihipertensivos y antiagregantes plaquetarios de los metabolitos secundarios obtenidos de *Solanum tuberosum*. Tesis de doctorado. Departamento de Farmacia. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. Colombia.

[2]Berdonces, J. L. **2004**. *Gran Enciclopedia de las Plantas Medicinales*. Barcelona: Editorial Océano, (1), Tomo I (444). Tomo II (891, 957).

QM-10

BIOASSAY-GUIDED STUDY FOR ANTI-CANCER COMPOUNDS IN ENDOPHYTES OF CUACHALALATE

K Rodríguez P[1*], ML Macías R[2], L Rocha Z[1], S Sanchez[1]

[1]*Instituto de Investigaciones Biomédicas,Departamento de Biología Molecular y Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F. 0451 México*[*]
karol_rodriguez@iibiomedicas.unam.mx
[2]*Insituto de Química, Departamento de Productos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F. 04510, México.*

Endophytes are microorganisms that live in plants without causing apparent injury to the host. This unique environment and the physical and chemical interaction with the plant contribute to their chemical richness[1]. Studies of endophytes living in medicinal plants, have found that the microorganisms may produce either the same compounds synthesised by the host[2], or novel compounds with different biological activities[3]. The aim of this work was the isolation of endophytic fungi and bacteria from the mexican medicinal tree Cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*) to search for compounds with cytotoxic activity. As strategy, microorganisms were isolated from surface sterilized samples of various sections of the plant. Strains with the greatest potential for producing compounds were selected and organic extracts with dichloromethane (DCM) and ethyl acetate (EtOAc) were obtained to evaluate their cytotoxic activity against cancer cell lines MCF7 (breast cancer) and HeLa (cervical cancer) and the non tumoural cell line HaCaT (keratinocyte). The most active microorganism was picked and the fractionation of the organic extract was performed by silica gel open column. In total, 165 fungi and 98 bacteria were isolated. Four strains found to be actinomycetes that were chosen because of their potential to produce bioactive compounds. They were identified by 16S rDNA gene sequencing, finding a closest proximity to *Streptomyces scabrisporus* in one of them and three different *Actinoplanes* sp. in the others, likely to be new species. *S. scabrisporus* crude extracts of DCM and EtOAc showed the best results with IC_{50} values of 0.29 and 0.96 µg/mL for MCF7, 0.51 and 1.98 µg/mL for HeLa and 0.96 and 2.7 µg/mL for HaCaT. Scaling in a 10 L bioreactor yielded 1 g of total crude extract. This extract was fractionated in an open column and 9 of 14 fractions obtained showed activity against all three cell lines. Fraction 4 was chosen for subsequent purification because of its high activity against cancerous cell lines, lower activity against keratinocytes and for having the highest amount. 10 different yellow compounds were found when preparative thin-layer chromatography (TLC) was performed, that might belong to the same family and whose characteristic color has not been reported for this species[4]. At this moment, we have concluded the isolation of endophytes of Cuachalalate and the bioassay-guided study, has led us to find a microorganism capable of producing bioactive compounds against cancer cell lines which could be novel compounds due to their physical characteristics.

Keywords: Endophytes, *Amphipterygium adstringens*, *Streptomyces scabrisporus*, cytotoxicity, *actinoplanes*

[1]Kusari *et al.***2012**. *Chemistry & Biology 19*, 792-798.

[2]Flores-Bustamante *et al.***2010**. *The Journal of Antibiotics 63*, 460-467.

[3]Strobel. **2004**. *Microbes and infection 5*, 535-544.

[4]Ping *et al.***2004**. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 54*, 577-581.

QM-11

EVALUACIÓN FITOQUÍMICA, ACTIVIDAD TOXICOLÓGICA E HIPOGLUCEMIANTE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Alternanthera halimifolia* Lam.

M Grandez R[1], C Apagueño A[2], J Davila L[2], D Carrasco M[1], J Suarez R[1], NM Rivadeneira R[1], RG Cárdenas C[2], P Utia T[2]

[1]*Departamento Académico de Química -Universidad Nacional de la Amazonia Peruana*
[2]*Facultad de Farmacia y Bioquímica -Universidad Nacional de la Amazonia Peruana**maritza.grandez@hotmail.com*

En el presente trabajo se determinó la actividad hipoglucemiante, toxicidad sub-crónica y evaluación fitoquímica del extracto etanólico de la Alternanthera *halimifolia* Lam, y fue recolectada en la Amazonía Peruana, comunidad de Nina Rumi, Región Loreto. Los animales de experimentación fueron obtenidos del Instituto nacional de Salud.

Las ratas hiperglicémicas inducidas con extreptozocin[1] (via intraperitoneal) fueron tratadas por vía oral con el extracto etanólico de la *Alternanthera halimifolia* Lam, en dosis de 250 mg/kg P.C. y 500 mg/kg P.C. y comparados con un grupo control positivo (Glibenclamida 5 mg/kg P.C.) y un grupo control negativo (suero fisiológico). La toxicidad sub-crónica a dosis repetida del mismo extracto fue evaluada a una dosis mínima de 250 mg/kg P.C. y una dosis máxima de 500 mg/kg P.C. durante 35 días. En la evaluación fitoquímica se utilizó métodos estandarizados.[2]El extracto etanólico de *Alternanthera halimifolia* Lam. a dosis de 250 mg/kg p.c. disminuye los niveles de glucosa en 47.69 % (7-35 días) y *a* dosis de 500 mg/kg p.c. disminuye los niveles de glucosa en 52.07% (7-35 días); siendo la dosis de 500 mg/Kg P.C. la que se aproximó al control positivo (disminución de glucemia en 65.89%). Encontrándose disminución y aumento estadístico significativo ($p<0.05$) de la glucemia, comparado con el basal hiperglucémico y los grupos controles (positivo y negativo). Además no se observó signos de toxicidad en los orgános ni en el análisis histopatológico.

Palabras clave: *Alternanthera halimifolia* Lam., toxicidad, actividad hipoglucemiante, metabolitos secundarios, ratas albinas cepa holtzmann.

[1]Rakieten, N. *et al.***2004**. *Cancer Chemotherap*. Rep., 29: 91-98.

[2]Lock O. **1994**. Investigación Fitoquímica. Métodos en el estudio de los productos naturales. PUC - Lima-Perú

[3]Zahner D, Malaisse WJ. **2000**. *Diabetes Res* 14 (3): 101-8.

QM-12

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD HIPOGLICEMIANTE DEL EXTRACTO METANÓLICO DE LOS TUBÉRCULOS DE *Dioscorea coriacea*

LA Angulo O[1*], MA Rojas C[1], J Rincón V[1], MA Torres[1], JG Monzón[1], L Raz[2], AY Sánchez[3]

[1]*Departamento de Farmacia- Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá * ljanguloo@unal edu.co.*
[2]*Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá*
[3]*Facultad de Medicina- Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá*

Este estudio se centra en determinar la actividad hipoglicemiante *in vivo* del extracto metanólico de los tubérculos*Dioscorea coriacea* y su efecto en los islotes de Langerhans en muestras de páncreas de los individuos administrados con el extracto. El material vegetal seco y molido fue sometido a extracción con metanol, el análisis fitoquímico preliminar permitió detectar la presencia de saponinas y flavonoides como metabolitos mayoritarios. La evaluación de la actividad hipoglicemiante se realizó en ratas Wistar macho de 7 semanas de edad, utilizando el método de inducción química de diabetes, fueron administradas con estreptozotocina vía intraperitoneal (50 mg/kg), se consideraron diabéticos los individuos con niveles de glucosa en sangre mayores a 200 mg/dL, y se distribuyeron en grupos: control normoglucémico, control diabético y extracto metanólico (Do. 250 mg/kg).Los tratamientos (vehículo y extracto) fueron administrados vía oral durante 20 días. El control de la glicemia se realizó cada tercer día utilizando el medidor de glucemia ACCU-CHEK®. El estudio microscópico y conteo de los islotes de Langerhans, se realizó con el tejido de páncreas de cada individuo, las muestras fueron laminadas, fijadas en formol tamponado al 10%, procesadas y sometidas a tinción con hematoxilina-eosina (H/E). El análisis de la actividad hipoglicemiante en el modelo descrito mostró una reducción en los niveles de glicemia del 40 % en los animales tratados con el extracto metanólico de *D. coriacea*, respecto a las glicemias iníciales del mismo grupo. El análisis histopatológico evidenció una diferencia favorable en tamaño y cantidad de islotes de Langerhans de los individuos tratados con el extracto respecto a los diabéticos. Los resultados permitieron concluir que el extracto de *D. coriacea* presentó actividad hipoglicemiante y en el análisis histopatológico de las muestras de páncreas se evidenció conservación favorable de las características tamaño y cantidad de islotes de Langerhans en comparación con las muestras de páncreas de los animales diabéticos.

Palabras clave: hipoglicemiante, estreptozotocina, histopstológico, glicemia, Langerhans.

QM-13

CUMARINAS; POSIBLES NEUROPROTECTORES CONTRA LA ENFERMEDAD DE PARKINSON

O García B[1*], C Areche[2], N Mena[3], V Tapia[3], MT Nuñez[3]

[1]*Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué, Carrera 22 Calle 67, Ibagué 730001, Colombia.[*] jose.garcia@unibague.edu.co*
[2]*Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago 8320000, Chile*
[3]*Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago 8320000, Chile*

Las cumarinas son compuestos naturales presentes en varias familias de vegetales. Exhiben derivados coloreados y una intensa fluorescencia, lo que ha despertado un gran interés para el desarrollo de nuevas aplicaciones tecnológicas. Han sido ensayados en una amplia gama de modelos farmacológicos, y muchos derivados presentan actividades biológicas entre los que se destacan: antimicrobiana, antitrombótica, anti-inflamatoria, inhibitoria de la ciclooxigenasa y lipooxigenasa, antimutagénica, antitumoral e inhibitoria de la monoaminooxidasa y neuroprotectoras[1]. En este trabajo se propuso estudiar dos cumarinas simples; esculetina y escopoletina como posibles sensores fluorescentes para hierro. Teniendo en cuenta que estos dos compuestos presentan átomos de oxígeno adyacentes y conociendo antecedentes donde se reporta la asociación de esculetina a la protección celular contra especies de oxígeno reactivo (ROS) y a su vez ha sido probada como quelante de Fe^{3+} [2] y la escopoletina ha sido usada como sensor para la determinación de proteínas[3]. Los resultados obtenidos en este trabajo han sido muy alentadores, la escopoletina ha mostrado su selectividad por Fe^{+2} sobre otros iones de interés biológicos (Fe^{3+}, Ca^{2+}, Cu^{2+}, Co^{2+}, Mg^{2+}, Mn^{2+}, Zn^{2+}, Cd^{2+}, Pb^{2+} y Hg^{2+}), y a su vez mostró capacidad para permear las membranas celulares y acumularse en el citosol y mitocondrias de líneas celulares SH-SY5Y. La esculetina presenta alta selectividad y sensibilidad por Fe^{2+}, pero presenta interferencia con otros metales tales como Fe^{3+}, Cu^{2+} y Zn^{2+}. Estos compuestos han mostrado una actividad moderada, sin embargo, la escopoletina mostró resultados más prometedores sobre el modelo de Parkinson

Palabras clave: Cumarinas, quimiosensores, neuroprotección, ion Fe^{2+}, células SH-SY5Y.

[1]Hornick A., *et al.***2011**. *Neuroscience*. 197, 280-282.

[2]Kim S., *et al.***2008**. *Acta Pharmacol Sin*. 29, 1319–1326.

[3]Chem Y., *et al.***2007**. *Spectrochimica Acta Part A*. 66, 686–690.

QM-14

NEUTRALIZACIÓN DE LOS EFECTOS HEMORRÁGICOS Y COAGULANTES DE LOS VENENOS DE TRES POBLACIONES DE *Bothrops asper* (Serpentes: Viperidae)POR EL SUERO SANGUÍNEO DE *Didelphis marsupialis* (Mammalia: Didelphidae).

LM Muñoz G[1*], JAM Guerrero V[1]

[1]*Departamento de Biología-Grupo de Investigaciones Herpetológicas y Toxinológicas Universidad del Cauca * luismiguel@unicauca.edu.co*

Han pasado más de 100 años desde que Albert Calmette invento el suero antiofídico y han sido muy pocos los cambios realizados para mejorarlo, aunque si bien, el antiveneno puede resultar eficaz en varios casos, no deja de ser costoso de producir y difícil de administrar. Por otra parte, se sabe que las zarigüeyas son inmunes a los venenos de varias serpientes[1] y se han aislado algunas proteínas que explican en parte su inmunidad[2–4]. Este estudio buscó determinar el poder neutralizante del suero sanguíneo de *Didelphis marsupiales* contra los efectos hemorrágicos y coagulantes de los venenos de 3 poblaciones de *Bothrops asper* "equis" en el departamento del Cauca, con el propósito de identificar un posible uso terapéutico y alternativo en el tratamiento del ofidismo. Se Determinó la Dosis Hemorrágica Mínima y la Dosis Coagulante Mínima para los 3 venenos. Posteriormente se realizan las pruebas de Neutralización, usando diluciones de Xµl antiveneno (suero sanguíneo)/mg veneno, siendo la dosis efectiva la razón que logra reducir el efecto del veneno a la mitad. Las dosis hemorrágicas calculadas fueron: para la población del pacífico: 100 µg/ml, población de la Cuenca del Rio Patía: 80 µg/ml, población de la cuenca del río Cauca: 150 µg/ml. La neutralización se logró con una razón de µl antiveneno/mg veneno de: 550, 300, 250 respectivamente. La dosis Coagulante Hallada para cada una de las poblaciones fue: 20 µg/ml, 98 µg/ml, 2.5 µg/ml y su neutralización fue 450, 735, 90 respectivamente. Se concluye que el suero sanguíneo crudo de *Didelphis marsupialis* es capaz de neutralizar eficazmente los efectos de los venenos descritos, de manera diferente en el veneno de cada población de *B. asper*, probablemente debido a la simpatría de *D. marsupialis* con solo una de las poblaciones estudiadas.

Palabras clave:*Bothrops asper*, *Didelphis marsupialis*, Antiveneno, Inmunidad

[1]Neves-Ferreira *et al.***1997**. *Toxicon*35**,** 849–863.

[2] Neves-Ferreira *et al.***2000**. *Biochim. Biophys. Acta*1474**,** 309–320.

[3]Rocha, S. L. G. *et al.***2002**. *Eur. J. Biochem.*269**,** 6052–6062.

[4]Jansa, S. a & Voss, R. S. **2011**. *PLoS One*6**,** e20997.

[5]Mora-Obando, D. *et al.***2014**. *J. Proteomics*96**,** 159–72.

QM-15

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANSIOLÍTICA, ANTIDEPRESIVA Y ANTICONVULSIVANTE DE *Cyperus hermaphroditus* Y DE SU MECANISMO ANTIINFLAMATORIO

AC Forero G[1], TM Gutiérrez V[1*], G Cuervo O[1], V Campo[2]

[1]*Departamento de Química-Grupo de Investigación en Procesos Electroquímicos. Universidad del Cauca. Popayán-Cauca* [2]*Departamento de Fisiología-Grupo de Investigación en Farmacología, Toxicología y Plantas Medicinales. Universidad del Cauca. Popayán-Cauca*
[*]*tgutierrez@unicauca.edu.co*

La especie *Cyperus hermaphroditus* perteneciente al complejo *Cyperus refluxus* es utilizada popularmente para tratar cólicos, síncopes, diabetes, convulsiones, enfermedades urinarias, cardíacas e inflamatorias. Los estudios taxonómicos y geográficos que se reportan de estas especies son abundantes, pero los estudios químicos y farmacológicos son escasos, por tanto se ha despertado un gran interés en la investigación científica de su actividad biológica, impulsado por el descubrimiento de algunos compuestos con gran actividad en algunas especies de este género[1]. Giraldo y Gutiérrez[2], demostraron que el extracto acuoso de las raíces posee una actividad analgésica central no opioide, similar a la reportada para otros géneros, posiblemente mediada por la inhibición de ciclooxigenasas ó lipooxigenasas. Este trabajo de investigación buscó establecer la capacidad anticonvulsiva, ansiolítica y antidepresiva del extracto acuoso de la *Cyperus hermaphroditus*, además de estudiar el mecanismo de acción anti-inflamatorio. Las etapas ejecutadas en la investigación fueron, recolección del material vegetal, las raíces se obtuvieron de la finca Santa Teresa vía Bruselas en el municipio de Pitalito-Huila. Obtención del extracto acuoso de las raíces de la *Cyperus hermaphroditus.* Elextracto fue obtenido a partir de raíces secas y molidas empleandoel método de maceración-percolación. Evaluación del mecanismo de acción antiinflamatorio del extracto acuoso, en esta etapa se utilizarán 9 ratas a las cuales se les inyectó glucógeno con el fin de obtener los leucocitos polimorfonucleares LPMN, después de 6 horas fueron sacrificadas para extraer los leucocitos de la cavidad peritoneal. Mediante la optimización del modelo de la disminución de los niveles de leucotrieno (LTB-4) producido por los LPMN del lavado peritoneal de ratas al ser comparados con ketoprofeno (control positivo), fue posible estudiar el mecanismo de inhibición. Los niveles de LTB-4 fueron monitoreados por CLAR-UV. 4. Evaluación de la actividad ansiolítica, antidepresiva y anticonvulsivante, la actividad del extracto vegetal frente a las patologías en estudio, fue evaluada mediante modelos experimentales farmacológicos, químicos y conductuales. Para ello se utilizaron las pruebas de laberinto en cruz y campo abierto con agujeros, test del PTZ (prueba del pentilentetrazol) y el nado forzado. Mediante el uso de pruebas conductuales se obtuvo que a una dosis de 2,5 mg del extracto de la planta por kg, hay poca actividad motora, frecuencia y duración de las exploraciones en ramas y zonas subterráneas, disminución en las convulsiones tónico clónicas y efecto anti-inmovilidad comparable al diazepam (fármaco ansiolítico). La actividad ansiolítica, anticonvulsivante y antidepresiva del extracto vegetal en ratones medida a través del laberinto en cruz y campo abierto con agujeros, test del PTZ y el nado forzado mostró efecto positivo en un 8.17 % y el 33.00 % en las dos últimas pruebas, aunado a lo anterior, el extracto vegetal presentó actividad antiinflamatoria mayor al 50 %. El extracto acuoso de las raíces de la *Cyperus hermaphroditus* presenta actividad ansiolítica, anticonvulsivante y antidepresiva frente a los fármacos convencionales empleados en el manejo de estas patologías, además de actividad antiinflamatoria considerable.

Palabras clave: Leucotrienos (LTB-4), *Cyperus hermaphroditus*, Fármacos Naturales, Modelos conductuales.

[1]Giraldo C E. y Gutierrez J O. **2001**. *Trabajo de grado de Maestría para químico farmacéutico*. Universidad del Valle, 1-110. [2]Biradar S. *et al.***2010**. *International Journal of Pharmacy and PharmaceuticalSciences* 2, 112-115.

QM-16

EFECTOS NEUROTÓXICOS DE LINALOOL Y B-PINENO SOBRE *Tribolium castaneum* Herbst

NP Pájaro C[1,2*], KR Caballero G[1], JT Olivero V[1]

[1]*Grupo de Química Ambiental y Computacional. Campus de Zaragocilla. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cartagena. Cartagena, Bolívar. kcaballerog@unicartagena.edu.co*
[2]*Grupo de Ciencias Médicas y Farmacéuticas. Facultad de Ciencias de la Salud. Departamento de Medicina. Universidad de Sucre. Sincelejo, Sucre. * nerlis.pajaro@unisucre.edu.co*

El control de plagas requiere el uso de productos químicos que tengan gran especificidad, sean seguros para la salud y amigables con el medio ambiente. El linalool y β-pineno son un ejemplo de esta clase de compuestos que ocurren naturalmente como los principales constituyentes de los aceites esenciales de muchas especies de plantas distribuidas en todo el mundo. Estos monoterpenos fueron evaluados como repelentes contra *Tribolium castaneum*, un insecto plaga de productos almacenados. Para tal fin fue utilizado el método de área de preferencia a diferentes concentraciones (0.0002, 0.002, 0.02, 0.2 y 0.3 µL/cm^2) durante 4 horas. Posteriormente, fue calculada la concentración repelente 50 (CR_{50}) mediante el análisis Probit. Además, fueron determinados cambios en la expresión genes marcadores de neurotoxicidad de la acetilcolinesterasa (*Ace1*), GABA-gated canal de iones variante 3a6a (*Rdl*), GABA-gated canal de iones (*Grd*), glutamato-gated canal de cloruro (*GluCl*) e histamina-gated canal de cloruro 2 (*Hiscl2*) a la CR_{50} de cada monoterpeno. Los genes de referencia utilizados fueron proteína ribosomal 18 (*Rps18*) y proteína ribosomal 49 (*Rp49*). Los valores de CR_{50} fueron de 0.11 µL/cm^2 y 0.03 µL/cm^2 para linalool y β-pineno, respectivamente. Los insectos adultos expuestos a linalool y β-pineno mostraron una sobreexpresaron del gen *Hiscl2*, este controla la fototransducción de invertebrados, y también parece ser el neurotransmisor en algunas neuronas de insectos[1,2,3], así mismo fue observada una sobreexpresión en los genes *Grd* y *Ace1* en los coleópteros en contacto con β-pineno. En invertebrados el ácido γ-aminobutírico (GABA) canales de cloruro-gated (GABA Cls) funciona como neurotransmisor inhibitorio, y es un blanco importante de agentes insecticidas[4]. Por otro lado, la función biológica de la acetilcolinesterasa es terminar la transmisión del impulso en las sinapsis colinérgicas rápidamente por hidrólisis del neurotransmisor acetilcolina en los animales y también es un blanco de insecticidas anticolinesterásicos[5]. Los resultados demuestran que el linalol y el β-pineno poseen diferente mecanismo de acción y que la actividad repelente está relacionada con los cambios en el comportamiento de los insectos, que afecta al sistema nervioso central. Por lo tanto, estos hallazgos indican que estos compuestos de aceites esenciales pueden ser empleados como eco-repelentes de insectos selectivos con efectos en genes relacionados con la neurotransmisión.

Palabras clave: Expresión génica, insectos, repelentes, monoterpenos, neurotransmisión.

[1]Bloomquist J. **2003**. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology. 54*, 145-156.

[2]Jones A y Sattelle D. **2007**. *BMC Genomics. 8*, 327.

[3]Lu *et al*.**2012**. *Scientific Reports*, 2, 288.

[4]Tong F y Coats J. **2010**. *Pesticide Biochemistry and Physiology. 98*, 317-324.

[5]Wolstenholme A. **2012**. *The Journal of Biological Chemistry. 287*, 40232-40238.

QM-17

ESPECIES EXCITADAS DE VITAMINA B2 LIPOSOLUBLE, FOTOPROMOVIDAS POR LUZ, INDUCEN APOPTOSIS EN CÉLULAS DE CARCINOMA ESCAMOSO SCC-13. SU APLICACIÓN EN TERAPIA FOTODINÁMICA

AV Juárez[1], A Torres[1], E Haggi[2] y P Pons[1]

[1]*Centro de Microscopía Electrónica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba.*
[2]*GRUFAM Unidad Académica Río Gallegos Universidad Nacional de la Patagonia Austral*
**vjuarez@cmefcm.uncor.edu*

La fotoactivación de la Vitamina B2 modificada (B2LS) para adquirir propiedades liposolubles acetilando sus grupos oxidrilos, genera especies excitadas de este sensibilizador, que a su vez, produce especies reactivas de oxígeno (ERO). Por esta razón B2LS podría ser aplicada en Terapia Fotodinámica (TFD)[1]. Este método consiste en administrar un fotosensibilizador que se excita con luz visible, produciendo estrés oxidativo por el aumento en los niveles de ERO, causando la muerte de células tumorales. Nos propusimos estudiar el efecto de las ERO generadas por la fotooxidación de B2LS en células humanas de carcinoma escamoso (SCC-13).

Para estudiar la selectividad de la TFD- B2LS sobre células tumorales se utilizó la línea de células tumorales SCC-13 y de queratinocitos normales HaCat. Ambas líneas celulares se incubaron en DMEM con B2LS (50µM) por 3h y se irradiaron con luz monocromática de λ=446 nm, correspondiente a la máxima absorbancia de B2LS en el espectro visible a diferentes densidades de energía. Los resultados obtenidos demuestran una mayor selectividad en la incorporación del fotosensibilizador en células tumorales, respecto a las células normales, evaluado por citometría de flujo. El ensayo del Rojo Neutro permitió demostrar que B2LS no es citotóxica en oscuridad, pero fotoactivada, genera disminución de la viabilidad de las células tumorales en una relación directa con la dosis de luz, sin afectar a las células normales. Estudios ultraestructurales por Microscopía Electrónica de Transmisión, demostraron que las células SCC-13 tratadas con B2LS e irradiadas, presentan características apoptóticas tales como, condensación de la cromatina y presencia de cuerpos apoptóticos. También se corroboró la presencia de apoptosis por citometría de flujo (Anexina V-PE/7AAD) e incremento del número de células TUNEL positivas. Los estudios bioquímicos permiten concluir que la apoptosis inducida por B2LS es caspasa dependiente.

Empleando la sonda 2,7-dihidrodicloro fluoresceína (DCF), se observó que B2LS activada, incrementa los niveles de ERO, por citometría de flujo y microscopia de fluorescencia. Además, se demostró que dichas especies reactivas serían las responsables de la disminución de la viabilidad observada, ya que la preincubación de las células SCC-13 con el antioxidante Trolox (20µM), atenuó el efecto citotóxico de la TFD.

Frente a estos resultados podemos concluir que B2LS es inocuo en oscuridad pero al ser fotoactivado genera ERO capaces de producir la muerte de células tumorales por apoptosis vía caspasa dependiente. Estas alentadoras conclusiones, sugieren que B2LS puede ser un potencial y eficiente fotosensibilizador para ser aplicado en terapia fotodinámica.

Palabras clave: Vitamina B2–Terapia Fotodinámica–Apoptosis–Especies Reactivas de Oxígeno

[1]D.E. Dolmans, D. Fukumura, R.K. Jain, **2003.** *Nat Rev Cancer*, **3:**380-387.

QM-18

CHEMICAL LIBRARY OF PENTACYCLIC TRITERPENS FROM COLOMBIAN *Cecropia telenitida*: INHIBITORS OF 11-β-HSD1 AS A KEY ENZYME IN DIABETES TYPE 2

C Mosquera S[1*], GL Montoya[1], AJ Panay[1]

[1]*Departamento de Química, Universidad Icesi, Cali-Colombia.* * *catalinamosquera900410@gmail.com*

The enzyme 11β HSD1 is NADPH dependent reductase (nicotinamide adenine dinucleotide phosphate) that converts cortisone to cortisol. This regulates hepatic gluconeogenesis, peripheral glucose uptake and metabolism of lipids in adipose tissue [1]. In recent years this enzyme has been the target of studies, since it is recognized that it is involved in heart disease, obesity and resistance to insulin, and other diseases in which glucocorticoids have historically been implicated as glaucoma and osteoporosis[2]. Recent studies in mice have shown that overexpression of this enzyme produces visceral obesity and type II diabetes (insulin-resistant) [3]. However, the plant *Cecropia telenitida* has been traditionally used to treat inflammatory diseases . Additionally , studies above they have shown it has a high content of pentacyclic triterpenes (TP) 4. TP are secondary metabolites which have demonstrated biological activity, for example, morolic acid is a TP, that shown antidiabetic and antihyperglycemic action possibly, in part mediated by inhibition of 11β-HSD 1 as indicated by *in vitro* and *in silico* studies[5].

This study will create a chemical library of TP extracted from plant *C. telenitida* and the inhibitory capacity of these in 11β HSD1 enzyme present in microsomes from human liver tissue were evaluated. The roots of *Cecropia telenitida* were obtained in La Ceja – Antioquia; then dried at 45 °C in an oven (5 kg). The dried material was defatted with n-hexane and extractions were made with ethyl acetate, methanol and acetone. Three grams of each extract was taken and fractionation was carried out by polarity using automated "Flash" chromatography. The fractions obtained was evaluate in an enzyme assay using human liver microsomes and further coupled to a reaction with glucose 6-phosphatase responsible for regenerating NADPH (cofactor used by the enzyme 11β HSD1). In this way can be checked the inhibitory capacity of molecules. The fractions with greater inhibitory capacity obtained will be identified chemically and characterized by their biochemical properties

Palabras clave: *Cecropia telenitida*, pentacyclic triterpenes, chemical library, diabetes, 11β HSD1, microsomes.

[1] J. J. Winnick *et al.***2013.***Am J Physiol Endocrinol Metab*. 304(7), 747-756.

[2] W. Tomlinson *et al.***2004.***Endocrine Reviews*. 25, 831-866.

[3] N.M. Morton *et al.***2004.***Diabetes*. 53, 931-938

[4] G.Montoya *et al.***2013.***Revista Brasileira de Farmacognosia*. 23, 768-783.

[5] J. Ramírez *et al.***2013.***Phytomedicine*. 20, 571-576.

QM-19

CRIBADO VIRTUAL INVERSO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE BLANCOS FARMACOLÓGICOS PARA COMPONENTES DE SOJA USANDO MÉTODOS DE MAPEO POR FARMACÓFORO Y ACOPLAMIENTO MOLECULAR

JC Salinas T, W Maldonado R*, J Olivero V

[1] *Grupo de Química Ambiental y Computacional. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia * wimaldonador@unicartagena.edu.co*

Los disruptores endocrinos (DE) son compuestos de origen antropogénico o natural, que pueden imitar la acción de las hormonas sexuales que conducen a la interrupción del funcionamiento normal del sistema endocrino. Los fitoestrógenos, incluyendo las isoflavonas han sido reportados como DE; debido a su capacidad para modular la actividad de receptores de estrógenos (REs) en mamíferos. La genisteína y daidzeína, dos fitoestrógenos abundantes en la soja, han sido clasificados como potentes disruptores endocrinos mediante la modulación a través de las vías de REs. En este trabajo un enfoque computacional fue realizado con el fin de identificar potenciales proteínas blanco para las isoflavonas presentes en la soja. En total, nueve estructuras de estos compuestos naturales fueron optimizadas por la teoría funcioanl de la densidad (TFD) con B3lyp como base de cálculos usando el programa Gaussian 09. Un cribado virtual inverso fue ejecutado para las estructuras optimizadas usando el servidor PharmMapper (http://59.78.96.61/pharmmapper/), direccionado a las 2241 proteínas humanas disponibles en su base de datos. Posteriormente, se seleccionaron las primeras 25 proteínas con mejores puntuaciones (*fit core*) y preparadas con el programa Sybyl-X 2.0 para los protocolos de acoplamiento molecular utilizando AutoDock Viña y Surflex-Dock. Los complejos de proteína-ligando con mejores valores de afinidad (kcal/mol) fueron clasificados como *hit* virtuales y re-acoplados Surflex-Dock seleccionando aquellos con la mejor puntuación total (-log (kd)). Los valores teóricos de afinidad de unión sugieren que las isoflavonas equol (-10.8±0.0 kcal / mol y -log (kd)=6.10), daidzeína (-10.4±0.0 kcal/mol y -log (kd) = 5.35) y biocanina A (-10,1±0.0 kcal/mol y -log (kd)=7.49), demostrando que adicional a la conocida via REs, estos compuestos podrían interactuar con proteínas importantes, tales como feniletanolamina N-metiltransferasa (PDB: 1YZ3), globulina fijadora de hormonas sexuales (PDB: 1LHO) y del receptor de la vitamina D3 (AP: 1DB1), respectivamente. Las validaciones de los protocolos de acoplamiento molecular fueron realizadas mediante la replicación poses del ligando experimental co-cristalizado por AutoDock Vina y Surflex-Dock, arrojando valores de RMSD en un rango de 0.298 a 0,458 Å, soportando la fiabilidad de los cálculos. Las proteínas identificadas como potenciales blancos farmacológicos están implicadas en diversos mecanismos bioquímicos importantes tales como la biosíntesis de la adrenalina, diferenciación hematopoyética, producción de la aromatasa y la regulación de estradiol y testosterona libre en el plasma. La información presentada en este trabajo puede ser de gran utilidad y servir como punto de partida para la identificación de posibles proteínas blanco para estos fitoestrógenos abriendo una ventana para dilucidar mecanismos moleculares aún desconocidas para estos compuestos presentes en la soja.

Palabras clave: Fitoestrogenos, soja, PharmMapper, AutoDock Vina, Surflex-Dock.

QM-20

SÍNTESIS DE CATIONES LIPOFÍLICOS DE LARGO VARIABLE DERIVADOS DE ÁCIDO BETULÍNICO CON POTENCIAL ACTIVIDAD ANTINEOPLÁSICA

CI Suárez R[1*], VE Castro C[2], JA Jara S[3], KD Moya D[2, 3], PC Moya L[2, 3]

[1]*Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.*
[*]*cristiansuarezro@gmail.com*
[2]*Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Santiago, Chile.*
[3]*Instituto de Investigación en Ciencias Odontológicas, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.*

Los productos naturales y derivados semisintéticos han jugado un papel importante en el descubrimiento de nuevos fármacos. Más del 70% de los medicamentos aprobados contra el cáncer en las últimas siete décadas son productos naturales o moléculas inspiradas en este tipo de estructuras.[1]Los triterpenos representan una clase importante de productos naturales, entre estos, los triterpenos pentacíclicos del tipo lupano son una de las subclases más significativas. El ácido betulínico, un miembro de esta familia, ha demostrado una amplia gama de actividades farmacológicas, tales como anti-VIH, anti-bacteriana, anti-malaria, anti-inflamatoria, etc. Además, se ha reportado como un importante agente citotóxico frente a una variedad de líneas celulares de cáncer, como el de pulmón, de ovario, cervical, leucemia, entre otras, y su mecanismo de acción implica la inducción de apoptosis por vía mitocondrial.[2,3] Relacionando estos antecedentes y basado en las diferencias metabólicas y estructurales que presentan las células tumorales con respecto a las normales, se optimizó un método de extracción de ácido betulínico desde la corteza del Plátano Oriental (*Platanus orientalis* L.) y se realizó la síntesis de una serie de cationes lipofílicos deslocalizados derivados de este esqueleto mediante la introducción de cadenas de largo variable con la presencia de un catión trifenilfosfonio terminal unidas como éteres al grupo hidroxilo (C-3) presente en la estructura. Con el fin de obtener información en relación a la importancia que pudiera tener la incorporación y el largo de las cadenas del tipo alquil trifenilfosfina adicional al esqueleto de ácido betulínico, tanto en la actividad citotóxica y la selectividad hacía células tumorales, se procedió a la síntesis de derivados con cadenas que varían entre 3 y 5 átomos de carbono. Se comparó la actividad antiproliferativa de los compuestos sintetizados y el ácido betulínico frente a líneas tumorales humanas CAL-27 y MCF-7 mostrando actividad citotóxica. Los IC_{50} se determinaron a través de una curva dosis-respuesta.

Palabras clave: ácido betulínico, *Platanus orientalis*, terpenos, semisíntesis, cáncer.

[1]Wu Y *et al.***2015**. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters 25*, 2584-2588.

[2] Chakraborty B *et al.***2015**. *European Journal of Medicinal Chemistry 102*, 93-105.

[3] Sun Y-F *et al.***2007**. *Food Chemistry 138*, 1998-2007.

QM-21

SÍNTESIS DE DERIVADOS DE BOLDINA CON POTENCIAL ACTIVIDAD ANTINEOPLÁSICA

CI Suárez R[1*], VE Castro C[2], JM Salas N[2], JA Jara S[3], KD Moya D[2, 3], PC Moya L[2, 3], GJ Fuentes B[4], SE Castro S[4], BK Cassels N[1]

[1]*Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.* [*] *cristiansuarezro@gmail.com*
[2]*Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Santiago, Chile.*
[3]*Instituto de Investigación en Ciencias Odontológicas, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.*
[4] *South American Phytochemical, Santiago, Chile*.

El cáncer comprende un conjunto de enfermedades que se caracteriza por la existencia de células anormales que presentan un crecimiento descontrolado y que poseen la capacidad de invadir tejidos normales y propagarse a otras partes del organismo. La quimioterapia antineoplásica representa uno de los principales tratamientos para esta enfermedad, pero los efectos secundarios resultantes de la toxicidad de los agentes quimioterapéuticos sobre las células normales sigue siendo un obstáculo importante en la aplicación clínica.[1] Los compuestos naturales son un nicho de prospección valioso para el descubrimiento de nuevos fármacos. Un número importante de moléculas de origen natural han presentado la capacidad de detener la proliferación de células cancerosas, entre ellas boldina, un alcaloide de estructura aporfínica que se encuentra abundantemente en *Peumus boldus* ejerce una variedad de efectos farmacológicos tales como: antioxidante, citoprotector, anti-inflamatorio, antipirético, antiaterogénico y antiplaquetario.[2] Recientes estudios han demostrado un interesante efecto citotóxico frente a células de glioma y carcinoma de vejiga humano, pero lamentablemente su uso se ve limitado debido a las altas dosis necesarias para ejercer el efecto farmacológico deseado.[3] Con el fin de aumentar tanto la actividad como la selectividad de esta clase de compuestos se sintetizó una serie de derivados sustituidos en las posiciones tres y ocho del esqueleto de boldina, alquilados en el nitrógeno básico, con el heterociclo abierto formando derivados del tipo fenantreno y ciertos derivados *O*-alquilados. Se comparó la actividad antiproliferativa de los compuestos sintetizados frente a las líneas tumorales humanas CAL-27 y MCF-7 y sus análogas normales OKF6/TERT y MCF-10A, evidenciando actividad citotóxica selectiva frente a las células neoplásicas. Se realizaron ensayos de formación de colonias y estudios por citometría de flujo con los compuestos más activos determinando alteraciones en la capacidad de migración de las células tumorales y las vías de muerte celular asociadas a esta clase de compuestos.

Palabras clave: Boldina, *Peumus boldus*, alcaloides, semisíntesis, cáncer.

[1]Deng X *et al.***2015**. *European Journal of Medicinal Chemistry 89*, 540-548.

[2] Noureini SK y Tanavar F. **2015**. *Chemico-Biological Interactions 231*, 27-34.

[3]Gerhardt D *et al.***2014**. *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations 32*, 36.e1-36.e9.

MODELADO MOLECULAR DE FÁRMACOS SOBRE EL RECEPTOR DE HISTAMINA H1

QM-22

K Bolaño H[1], HJ Camacho V[1], HA Gómez E[1], PJ Miranda V[1], SK Omeara G[1], JC Ramírez C[1*]

[1]*Programa de Química Farmacéutica. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cartagena.* *jramirezc1@unicartagena.edu.co

La histamina es una amina biogénica y un mediador importante en diversas condiciones fisiológicas y fisiopatológicas tales como estado de excitación, la alergia y la inflamación. La histamina ejerce sus efectos mediante la activación de cuatro receptores de histamina distintos (H_1, H_2, H_3 y H_4), acoplados a proteína G[1], siendo el receptor H_1, responsable de las enfermedades alérgicas que han sido el centro de atención de muchas investigaciones[2]. Los fármacos antihistamínicos actuales presentan efectos secundarios indeseables debido a las interacciones con los diferentes tipos de receptores de histamina[3], por lo que se hace necesario diseñar fármacos que sean más selectivos al receptor H_1, y disminuir los efectos adversos que estos producen al interactuar con los demás receptores de histamina. El objetivo de este estudio fue crear por modo computacionaldos análogos, basados en fármacos antihistamínicos reportados en la literatura, con el fin de predecir el grado de afinidad de estos hacia el sitio activo del receptor H_1 y evaluar el efecto de estas modificaciones sobre la afinidad de unión al receptor. Lo primero fue descargar la estructura cristalina de la proteína 3RZE correspondiente al receptor histamínico H_1 cocristalizada con el ligando doxepina, fue obtenida desde la base de datos Protein Data Bank (PDB, http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do), se realizó la validación haciendo el docking con una copia del ligando cocristalizado del receptor (doxepina), cuya mejor pose arrojó un valor de energía de -13,74 kcal/mol y un RSMD (Room-mean-square deviation) de 0,25, cuyo valor ideal es igual o inferior a 0,5. Las moléculas con actividad antihistamínica reportada ensayadas fueron doxepina, difenhidramina, hidroxicina, a partir de las cuales se diseñaron análogos estructurales a los que se les asignaron los códigos PJM118 y KBH311 utilizando el software ArgusLab. Los resultados obtenidos en el acoplamiento de las 5 moléculas revelaron que los análogos PJM118 y KBH311 mostraron valores de afinidad de -9,28 kcal/mol y -10,11 kcal/mol respectivamente, mayores que el fármaco hidroxicina (-7,60 kcal/mol) pero menores que los fármacos difenhidramina (-12,57 kcal/mol) y doxepina (-13,74 kcal/mol) que fueron utilizados como referencias. Se concluye que los modelos propuestos pueden ser moléculas promisorias para otros tipos de estudios.

Palabras clave: Acoplamiento Molecular, doxepina, hidroxicina, difenhidramina, ArgusLab.

[1]Montes *et al.***2005**. Rev Med Gen Mex, 68(3), 104-109.

[2]Pawankar *et al.***2011**. Disponible en: http://www.worldallergy.org/UserFiles/file/WWBOA_Executive Summary_Spanish.pdf

[3]Herrera *et al.* **2003**. Facultad de farmacia-Universidad de Costarrica.

QM-23

COMPUESTOS NATURALES COMO INHIBIDORES DE LA ADN METILTRANSFERASA Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD ANTICÁNCER EN CÉLULAS MCF-7 Y HT-29

W Maldonado R[1], MI Olivero A[1], J Olivero V[1]

[1]*Grupo de Química Ambiental y Computacional. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cartagena.* *wmaldonador@unicartagena.edu.co

En las últimas décadas las alternativas para combatir el cáncer han cambiado drásticamente, dando por terminado la época donde la cirugía y la radioterapia eran la única forma efectiva de combatir el crecimiento de tumores. Recientes avances en epigenética han surgido basados en la identificación de nuevos blancos terapéuticos claves en el desarrollo de esta enfermedad, donde las ADN metiltransferasas (DNMTs) han surgido como blancos moleculares prometedores. Los niveles de sobreexpresión de estas enzimas han sido reportados en varios tipos de cáncer, incluyendo el de colon, mama, piel, próstata, hígado y leucemia. Por lo tanto la búsqueda de inhibidores de las DNMTs resulta una alternativa prometedora para el tratamiento del cáncer. Protocolos basados en cribado virtual con modelos de análisis discriminante lineal, acoplamiento molecular y análisis de conglomerados mostraron que el ácido gambógico, floridzina y digoxina tienen el potencial de interactuar con DNMTs [1]. En este trabajo fue evaluada la actividad inhibitoria de DNMTs *in vitro* para estos compuestos mediante ensayos con la enzima CpG Metiltransferasa (M.SssI) y la enzima de restricción Bsh1236I usando como plantilla un fragamento de la región promotora del gen supresor de tumores p16INK4a [2], con posterior determinación de la actividad antineoplásica en líneas celulares humanas de adenocarcinoma de mama (MCF-7) y colon (HT-29). Los resultados de inhibición *in vitro* mostraron que el ácido gambógico es un potente inhibidor de la metilación por la CpG Metiltransferasa (<5 µM), seguido de digoxina (<200 µM) y por ultimo floridzina con una inhibición muy débil o casi nula (<2 mM). En cuanto a la actividad antineoplásica el ácido gambgico fue más efectivo contra HT-29 (IC_{50} = 2.8 ± 0.02 nM) comparado con digoxina (IC_{50} = 90 ± 2 nM). Sin embargo, en las células MCF-7, digoxina presenta una alta actividad citotóxica (IC_{50} = 191 ± 10 nM) seguido por ácido gambógico (IC_{50}= 6.02 ± 0.11 µM). Floridzina no mostró efectos citotoxicos contra MCF-7 y HT-29. Estudios de interacción con albumina fueron desarrollados como información complementaria, usando técnicas espectroscópicas tales como DC, fluorescencia, y UV-Vis. Los datos obtenidos en este trabajo sugieren que el ácido gambógico y digoxina presentan actividad inhibitoria de la actividad metilante de las DNMTs, siendo moléculas promisorias para el desarrollo de fármacos anticáncer y podrían servir como plataformas para el diseño de nuevos y más potentes inhibidores de DNMTs como alternativa a terapias epigenéticas para el tratamiento de esta enfermedad (Colciencias, Conv. 528 de 2011).

Palabras clave: Compuestos naturales, cribado virtual, cáncer, antineoplásicos.

[1] Maldonado *et al.***2015**. *Journal of Molecular Graphics and Modelling*. *60*:43-54

[2] Brueckner *et al.***2005.** *Cancer Research*. *65(14):*6305-11.

QM-24

ESTUDIO CRÓNICO DEL EFECTO HIPOGLICEMIANTE DE LA CORTEZA DE*Rhizophora mangle* EN RATAS STZ-NA

G Mata TV[1], FA Espinoza H[1], SM Escandón R[1], A Andrade C[1]*

[1]*Departamento de Biología Celular, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México* * aac@ciencias.unam.mx

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica que tiene una gran repercusión sobre los sistemas de salud mundiales debido a un aumento en su prevalencia, siendo la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) la más importante ya que es el tipo que padece aproximadamente el 90% de los pacientes[1].

En la actualidad existe una gran variedad de fármacos utilizados para el control de la DM2, pero a pesar de ello, en muchas comunidades de México éstos se utilizan en conjunto con la medicina tradicional, la cual consiste en la utilización de plantas para el tratamiento de diversos padecimientos. Entre las plantas con efecto hipoglucemiante se encuentra reportada *Rhizophora mangle*[2].

En el presente trabajo se realizó un estudio crónico para evaluar el efecto hipoglucemiante del extracto etanol-agua de la corteza de *R. mangle,* por un periodo de 42 días administrado a ratas diabéticas inducidas con el modelo STZ-NA[3]. Los parámetros utilizados para la evaluación de este efecto fueron la medición de la glucosa plasmática de forma semanal y el porcentaje de hemoglobina glicada (HbA1c) y triglicéridos cada 14 días. Por otro lado, con la ayuda de cromatografía en columna en gel de Sílice y HPLC se aislaron los componentes principales de *R. mangle*.

Los resultados arrojados por este estudio muestran que *R. mangle* tiene un efecto hipoglucemiante a lo largo de los 42 días de administración, sin embargo, no disminuye los niveles de HbA1c respecto a los observados en los organismos diabéticos que no recibieron tratamiento. También se observa que el extracto etanol-agua de *R. mangle* evita el aumento de los triglicéridos, siendo de gran importancia, ya que estos lípidos están relacionados con la presencia de enfermedades cardiovasculares en los pacientes diabéticos. Se lograron aislar seis compuestos, entre los que se incluyen dos flavonolignanos, dos flavanoles y dos glicósido lignanos.

Palabras clave: Etnofarmacología, diabetes tipo 2, plantas hipoglucemiantes, *Rhizophora mangle*.

[1]International Diabetes Federation. **2015.***Diabetes Atlas.* 1-142.

[2]Andrade A y Mares M. **2012.***PharmacologyOnline.* 1-5

[3]Masiello *et al.***1998**. *Diabetes47*, 224-229.

SB-08

BIOACTIVIDAD DE NUEVOS DERIVADOS SEMISINTÉTICOS DEL EUGENOL FRENTE A LARVAS DEL INSECTO PLAGA DEL MAÍZ *Spodoptera frugiperda* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

VV Kouznetsov,[a]* LM Saavedra,[b] PL Sanabria,[b] DR Merchan,[a] LY Vargas M.*[b]

[1]*Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. vkuznechnik@gmail.com*
[2]*Grupo de Investigaciones Ambientales para el Desarrollo Sostenible, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia. leyavar@gmail.com*

El cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* es una plaga de importancia económica en Colombia para diferentes cultivos; en su estado larval, esta polilla, tiene un comportamiento de alimentación polífago, atacando a diferentes cultivos importantes para la seguridad alimentaria y económica del país, como el maíz, algodón, caña de azúcar, arroz, entre otros.[1] Las plantas biosintetizan fenilpropanoides como el eugenol y el isoeugenol, que por sus diversas, e importantes, bioactividades han sido estudiados en la industria farmacéutica, y actualmente, emergen como moléculas modelo de gran interés a nivel mundial para el sector agrícola en el control de las pestes.[2] En esta investigación se prepararon derivados de moléculas naturales y se estudiaron sus propiedades insecticidas y antialimentarias frente a larvas de *S. frugiperda.*

El eugenol **1**y elel isoeugenol**8**, presentaron importantes propiedades insecticidas, con toxicidad media (IC_{50}) en concentraciones inferiores a los 250 µg/g de larva. Los valores de Concentración Efectiva (CE_{50}) muestran que **1**,**3**,**5**,**8**, **10**y**14** tuvieron una importante actividad antialimentaria en concentraciones menores a 350 µg/mL (Fig. 1), destacándose **1** y **8**, y el acetilisoeugenol **10** con CE_{50} de 187.7, 158.5 y 182.0 µg/mL respectivamente. Se puede concluir que estas moléculas con su importante actividad antialimentaria y con moderada actividad insecticida, podrían controlar el crecimiento y la alimentación de las larvas de *S. frugiperda*, plaga del maíz (Zea mays L.) El LQOBio agradece a Colciencias (proyecto RC-0346-2013) y el GIADS a la Universidad Santo Tomás (proyecto GIFQCAAMBP12014) por su apoyo financiero.

Palabras clave: actividad antialimentaria e insecticida, eugenoles, *Spodopterafrugiperda*

[1] Devappa *et al.***2012**, *Ind. Crops Prod*. *38*, 50-53.

[2] Baskar *et al.***2011**. *J. Agric. Technol. 7*, 123-131.

SB-09

SEMISÍNTESIS DE METABOLITOS SECUNDARIOS AISLADOS DE *Nectandra turbacensis*

VE Macías V[1,*,§], LE Cuca S[1]**

[1]*Laboratorio de Productos Naturales Vegetales, Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.* [§]*Profesor Universidad del Magdalena.*
[*]*vemaciasv@unal.edu.co; victormacias@unimagdalena.edu.co*, ** *lecucas@unal.edu.co*

Son muchos los procesos de transformación estructural y en algunos casos biotransformación, tendientes no sólo a estudiar los efectos químicos de dichos cambios, sino evaluar dicha transformación en determinados ensayos de actividad biológica[1]; utilizándolo como herramienta para profundizar en la explicación de la relación estructura-actividad de muchos procesos biológicos. Sin embargo, NO existe reporte previo en la literatura sobre procesos de transformación química estructural aplicado a metabolitos aislados del género *Nectandra*; por lo que se diseño y aplicaron estrategias de tipo semisintéticas para obtener derivados mediante reacciones de acetilación[2], formación de éter de bencilo[3] (a partir de lignanos tipo diarildimetilbutano); epoxidación[4] y metilación[5] (de fenilpropanoides); epoxidación de estilbeno y algunos de sus derivados[4]; obtención de dioles y derivado (a partir de fenilpropanoides)[6] y formación de derivados furánico a partir de lignanos tipo tetrahidrofurano (veraguensina y galgravina) mediante un proceso de oxidación (deshidrogenación) utilizando DDQ (2,3-dicloro-5,6-diciano-1,4-benzoquinona) en dioxano[7]. Para el procesos de purificación se aplico cromatografía en columna y filtración en gel utilizando Sephadex LH-20, obteniéndose rendimientos satisfactorios. Cabe resaltar que este trabajo corresponde al primer aporte de este tipo de reacciones de modificación estructural aplicado a metabolitos aislados del género *Nectandra*.

Palabras clave: *Nectandra turbacensis*, semisíntesis.

[1]Das B y Madhusudhan P. **1998**. *Tetrahedron Letters. 39* (49), 9099-9100.

[2]Nakamura *et al.***2009**. *Tetrahedron. 65* (18), 3577-3581.

[3](a) Rao H y Senthilkumar S. **2001**. *Journal of Chemical Sciences. 113* (3), 191-196; (b) McMaster L y Bruner W. **1936**. *Industrial & Engineering Chemistry. 28* (4), 505-506.

[4]Pagni R. **2001**. *Journal of Chemical Education. 78* (1), 33.

[5]Wiberg K. y Slaugh L. **1958**. *Journal of the American Chemical Society. 80* (12), 3033-3039.

[6]Foltz C y Witkop B. **1957**. *Journal of the American Chemical Society. 79* (1), 201-205.

[7]Dalla *et al.***2003**. *Journal of medicinal chemistry. 46* (18), 3800-3810.

SB-10

HIGHLY ENANTIOSELECTIVE SYNTHESIS OF SEVEN-MEMBERED CARBO- AND HETEROCYLES BY ORGANOCATALYZED INTRAMOLECULAR MICHAEL ADDITION

JO Guevara P[1,2*], JM Andrés[2], R Pedrosa[2]

[1]*Instituto CINQUIMA y Departamento de Química -Universidad El Bosque Bogotá*
[2]*Departamento de Química Orgánica –Universidad de Valladolid España*
joguevara@unbosque.edu.co

La síntesis enantioselectiva de sistemas cíclicos funcionalizados tiene un gran interés debido al amplio uso de estos como precursores en la síntesis de compuestos con actividad biológica.[1]En este sentido, son especialmente importantes los derivados de ciclopentanona tales como las prostanglandinaso las ciclohexanones que se usan como importantes ¨building blocks¨[2] en la síntesis de compuestos más complejos. Sin embargo los sistemas cíclicos de siete miembros merecen un poco más de atención, debido a que dependiendo de su naturaleza carbo- o heterocíclica son importantes precursores en la síntesis de compuestos para tratamientos de enfermedades como la tuberculosis, neurológicas degenerativas, migraña[3]y cáncer. Existen pocos métodos estereoselectivos y enantioselectivos para la preparación de ciclos de siete eslabones. Los más utilizados son expansiones de anillo, cierre de anillo por metátesis, cicloadiciones y un número reducido de síntesis organocatalíticas.[4]En este trabajo se pretende estandarizar una metodología sintética organocatalítica que permite la obtención de sistemas carbo- y heterocíclicos con diferentes sustituyentes y que se puede aplicar a la síntesis de ciclos de diferentes tamaños.Como principales resultados se diseñó un proceso sintético organocatalítico para la obtención de ciclos de siete miembros 1,2 disutituidos que puede ser aplicable a sistemas de cinco y seis miembros con excelente diastereoselectividad y excesos enantioméricos que varían de excelentes a buenos dependiendo de sí el sistema es carbo- o heterocíclico.Adicionalmente se describe la primera reacción intramolecular de Michael organocatalítica, utilizando como nucleófilos metilenos activos.[5]

Palabras clave: Enantioselectividad, organocatálisis, reacción de Michael

[1]*Bei-Li et al.**2012**. Chem. Soc. Rev. 41, 3318.*

[2]*Chen, et al.**2010.** Tetrahedron. 66, 1489.*

[4] *F. Xu, et al.**2010**, J. Org. Chem. 75, 7829.*

[4]*Rueping et al.**2009**. Angew. Chem. Int. Ed.48, 3699.*

[5]*Guevara et al.**2016** RSC Advances. Submitted.*

CEMBRANES SEMISYNTHESIS AND BIOLOGICAL ACTIVITY EVALUATION

SB-11

FI Ayala M[1], FA Ramos R[1], CY Soto O[2], JN Tarquino C[2], L Castellanos H[1*]

[1]*Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá-Departamento de química-Estudio y Aprovechamiento de Productos Naturales Marinos y Frutas Tropicales de Colombia. fiayalam@unal.edu.co, lcastellanosh@unal.edu.co, faramosr@unal.edu.co*
[2]*Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá-Departamento de química-Bioquímica y Biología Molecular de Micobacterias. cysotoo@unal.edu.co, jntarquinoc@unal.edu.co*

Marine natural products have been widely studied in the last years and many bioactive compounds have been isolated from different sources. Some of these active compounds are used as lead structures in a semisynthetic approach in order to improve their biological activity[1]. Cembranes are diterpenes isolated from several marine organisms and they also have been reported as acetylcholinesterase inhibitiors (AChEI), quorum sensing inhibitors (QSI) and marine fouling inhibitors[2]. In this research, the cembrane crassin acetate (**1**), isolated in multi-gram scale from an octocoral *Pseudoplexaura porosa* collected in the Colombian Caribbean sea, was used as a lead compound to obtain six semisynthetic derivatives (**2-6**), applying the following reactions: tertiary alcohol acetylation with acetic anhydride DMAP catalyzed to obtain C-11 acetylated product (**2**); allylic oxidation using SeO_2/BuOOH for obtaining the C-19 allylic alcohol derivative (**3**); diepoxide derivative (**4**) by epoxidation using m-CPBA; and treatment with DBU/MeOH produced the C-14 alcohol isomers by nucleophilic conjugate addition of methoxy groups (**5** and **6**). These compounds were identified by NMR and (+)-ESIMS technics. Their biological activity was evaluated as AChEI by the Martsen bioautography methodology, as well as a QSI using *Chromobacterium violaceum* biosensor, as biofilm inhibitors of *P. aeruginosa* and *Mycobacterium smegmatis* and finally as antimicrobial compounds against rice pathogenic bacteria *Burkholderia gluame, B. gladioli and B. plantarii*. Compound **5** showed a remarkable activity as a AChEI, as a *P. aeruginosa* biofilm inhibitor and it was active against *B. plantarii*. Compound **2** was active as a *M. smegmatis* biofilm inhibitor. These compounds present interesting bioactivities and they can be beneficial for the pharmaceutical and agrochemical industries.

This work was partially financed by grants from Colciencias, Universidad Nacional de Colombia. The Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible granted permission to collect samples and perform this research (Contrato de acceso a recurso genético No 109).

Palabras clave: Crassin acetate, *quorum sensing* inhibitors, *biofilm* inhibitors, acetylcholinesterase inhibitors, antimicrobians.

[1]Blunt J. *et al.***2014** Natural Products Report, 17;31(2):160-258

[2]Tello E. *et al.***2013** Bioorg. Med. Chem, 21: 242–256

SB-12

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE COMPUESTOS SINTÉTICOS DERIVADOS DEL ÁCIDO CINÁMICO

G Chávez G[1], AA Camacho D[1], LM Rodríguez V[1], BE Rivera C[1], JR Adame G[1], GV Nevárez M[1]*

[1]*Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua-México* *vnevare@uach.mx*

El aumento de la resistencia a múltiples fármacos contra bacterias es causado por un uso inadecuado y excesivo de antimicrobianos. Para evitar este problema, se han desarrollado esfuerzos para el desarrollo de nuevos agentes activos. Algunos compuestos elaborados por las plantas como parte de sus estrategias de defensa química, son considerados para generar nuevos compuestos antimicrobianos menos vulnerables a los mecanismos de resistencia bacteriana. Entre ellos, los ácidos cinámicos, presentes en algunas plantas como la canela, tienen actividad biológica reportada, y se ha sugerido que modificaciones en sus estructuras, podrían potencializar dicha actividad[1,2]. El objetivo del presente trabajo fue sintetizar y evaluar la capacidad antibacteriana de derivados del ácido cinámico. En la síntesis de geranilpiperazinamidas de ácidos cinámicos, se generaron estructuras análogas al compuesto SQ109[3], conteniendo diferentes sustituyentes tales como -NO2, -OCH_3, y -F. Posteriormente se realizó su purificación y su caracterización por RMN. Los compuestos fueron evaluados por su capacidad antibacteriana contra cinco microorganismos patógenos, incluyendo bacterias Gram positivas y Gram negativas, mediante la determinación de CMI y CMB, y se utilizó el antibiótico ciproflozacina como control. Se obtuvieron cinco derivados del ácido cinámico, verificados por RMN. Las bacterias analizadas fueron *Bacillus cereus* (ATCC 11778), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Listeria monocytogenes* (ATCC 19114), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) y *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853). Los compuestos evaluados no fueron efectivos contra las bacterias Gram negativas, ni contra *S. aureus*, pero mostraron un efecto bactericida contra *B. cereus* y *L. monocytogenes* (rango de valores de 50-250 μg/mL). Las cepas fueron susceptibles a ciprofloxacina, a una concentración de <31 µg/mL, comportamiento que es esperado por ser un antibiótico de amplio espectro. Los resultados muestran que la efectividad de los derivados de ácido cinámico depende de la presencia y característica de los sustituyentes, pero también de la naturaleza del microorganismo a eliminar. Se continúa en la búsqueda de actividad biológica de los compuestos sintetizados, y en la producción de otros derivados del ácido cinámico.

Palabras clave: Ácidos cinámicos, actividad antimicrobiana, síntesis de nuevos fármacos

[1]Yoya *et al.***2009**. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 19, 341–343.

[2]Bae*et al.***1992**. *Archives of Pharmacal Research,* 15, 239-241.

[3]Meng*et al.***2009**. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters* 19, 2808-2810

SB-13

SÍNTESIS DE ÉSTERES Y AMIDAS DEL ÁCIDO 4-OXO-2-TIOCROMANOICO

C Ortiz B[1*], E Vargas C[2], W Quiñones F[2], LF Echeverri L[2]

[1]*Instituto de Química-Universidad de Antioquia.* [*]*cristian.ortizb@udea.edu.co*
[2]*Química Orgánica De Productos Naturales*

La familia de compuestos derivados del núcleo tiocromanona, han sido ampliamente estudiados, ya que responden a una diversidad de actividades biológicas, tales como: agentes inmuno moduladores en casos de trasplantes, enfermedades auto-inmunes, antimicrobiano,[1] también han sido empleados como intermedios sintéticos para el diseño de nuevos ligandos de los receptores de benzodiacepina[2] o ligandos TSPO que permiten obtener imágenes cerebrales mediante la técnica PET.[3] Los derivados de tiocromanona resultan una alternativa al núcleo del cromano, que, si bien este es ampliamente versátil, es posible que la modificación bioisostérica que ocurre al reemplazar el átomo de oxigeno por el del azufre de lugar a cambios en determinadas actividades biológicas lo cual se demuestra al usar la herramienta virtual **SwissBioisostere**[4] la cual para esta modificación muestra que hay más de 500 reportes en los cuales este cambio afecto de manera significativa una determinada actividad biológica.

En nuestro grupo se ha preparado el núcleo benzotiopirano por reacción de adición conjugada tipo Michael del tiofenol a ácidos carboxílicos α,β-insaturados, en esta misma línea se exploro la reacción del tiofenol con ácido maleico, fumárico y anhídrido maleico, en presencia de diferentes catalizadores y modificando las condiciones de reacción para optimizar la síntesis del ácido 4-oxo-2-tiocromanoico, a partir de este se sintetizaron ésteres y amidas en función de mejorar propiedades farmacológicas, tales como la biodisponibilidad y establecer una relación estructura- actividad.

Los compuestos sintetizados están siendo evaluados contra los parásitos responsables de la Leishmaniasis ya que otros benzotiopiranos preparados en nuestro grupo han mostrado buena actividad.

Palabras clave: Tiocromanona, benzotiopirano, heterociclo, bio-isostero, SwissBioisostere, Swisstarget**,** Leishmaniasis.

[1]Hoetteck*et al.***2008**. *Bioorganic & Medicinal Chemistry* 16, 10319-10325.

[2]Okubo*et al.***2004**. *Bioorganic & Medicinal Chemistry* 12, 3569-3580.

[3]Shea *et al.*, **2013***Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 23 2368-2372, 2013.

[4]Wirth, M. *et al.* SwissBioisostere: a database of molecular replacements for ligand design. *Nucleic acids research*, **2013** *41*(D1), D1137-D1143.

SB-14

SÍNTESIS DE HÍBRIDOS TRICLOSÁN-ÁCIDOCAFÉICO CON POTENCIAL ACTIVIDAD LEISHMANICIDA

EL Otero T[1*], SM Robledo R[2,3], ID Vélez B[2,3], W Cardona G[1]

[1] *Química de Plantas Colombianas, Universidad de Antioquia UdeA, Medellín, Colombia.*
[2]*Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales (PECET), Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.*
[3]*CIDEPRO-Center for Development of Products against Tropical Diseases, Medellin, Colombia*
** elverluisotero@yahoo.es*

La leishmaniasis es una enfermedad protozoaria que ocasiona la muerte a miles de personas en el mundo cada año. En Colombia, la enfermedad es endémica, con una incidencia anual de más de 12000 casos. Se dispone de pocos medicamentos para atender el problema y los que existen presentan inconvenientes asociados a toxicidad, administración prolongada, aplicación parenteral (excepto miltefosina) y a una eficacia cada vez menor por la aparición de resistencia a los fármacos. Por lo anterior, existe una necesidad urgente de desarrollar nuevas moléculas que sean seguras, efectivas y de bajo costo que permitan enfrentar éste grave problema de salubridad[1].

Como una alternativa al diseño de nuevos medicamentos para combatir la leishmaniasis, realizamos la síntesis de compuestos híbridos triclosán-ácido caféico mediante eterificación de Willianson asistida por microondas y formación de ésteres y amidas utilizando agentes de acople del tipo carbodiimida. El ácido caféico y sus derivados de ésteres y amidas presentan un amplio espectro de actividades biológicas, incluyendo leishmanicida[2].

Por otro lado, el triclosán inhibe la enoil-ACP reductasa tipo II, enzima fundamental en la síntesis de ácidos grasos de protozoos, siendo capaz de inhibir el crecimiento de *P. falciparum*, *Toxoplasma gondii* y *T. brucei* [3]. Un estudio previo nuestro demostró que el triclosán y algunos híbridos quinolina-triclosán tienen actividad *in vitro* contra amastigotes axénicos e intracelulares de *Leishmania* (CE_{50} < 10 mug/ml)[4].

Para la síntesis de tales compuestos empleamos la estrategia de "Moléculas Híbridas", esta es una estrategia emergente en química medicinal y en la investigación para el descubrimiento de nuevos fármacos. Estas moléculas híbridas pueden exponer una actividad dual, pero no necesariamente actúa en el mismo objetivo biológico. En este trabajo se sintetizaron 7 híbridos de triclosán-ácido caféico en la que se evaluará su actividad citotóxica y actividad leishmanicida.

Palabras Clave: Híbridos, ácido caféico, triclosán, Leishmaniasis

[1] Singh, S *et al.***2004**. *Journal of Infection and Chemotherapy*, *10*, 307-315.

[2] Otero, E *et al.***2014**. *Medicinal Chemistry Research*, *23*(3), 1378-1386.

[3]Kapoor, M. *et al.***2004**. *Biochemical. Journal*. *381*, 719–724.

[4] Arango, V *et al.***2012**. *Medicinal Chemistry Research*, *21(11)*, 3445-3454.

SB-15

REACCIONES DE DERIVADOS ESTERIFICADOS DE *L*-TIROSINA Y *L*-GLICINA PARA LA SÍNTESIS DE FITOALEXÍNAS DEL TIPO 2-TIOXO-1,3-TIAZOLIDIN-5-ONA

J Sadat-Bernal[1]*,SManceraG[1],DQuiroga[1]

[1]*Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, UniversidadMilitar Nueva GranadaSedeBogotá*[*]*john.bernal@unimilitar.edu.co*

La *L*-tirosina y *L*-glicina son aminoácidos no esenciales, aquellos que se pueden sintetizar en el organismo a partir de precursores fácilmente accesibles. La *L*-tirosina es el aminoácido precursor de los neurotransmisores dopamina, tiramina y de sus derivados, los cuales juegan un papel importante en el metabolismo, fotosíntesis y función hormonal de las plantas. La *L*-glicina actúa en la biosíntesis de proteínas, es un sustrato importante para la oxidación inducida por la luz en las hojas de las plantas y es precursor en la formación de purinas y de betaína, un compuesto de bajo peso molecular que confiere protección a las plantas en condiciones de estrés [1]. En años recientes, los sistemas heterocíclicos que contienen átomos de azufre y nitrógeno en su estructura han recibido una atención considerable debido a su aparición en diversos metabolitos secundarios tipo fitoalexinas, los cuales poseen actividades antibacterial, antifúngica, anti-inflamatoria, anti-tumoral, herbicida, insecticida, entre otras [2]. Dichos compuestos pueden ser sintetizados utilizando compuestos con grupos funcionales nitrogenados o azufrados como precursores sintéticos, así como mediante la derivatización de diferentes aminoácidos. En esta investigación se estudiaron las reacciones de ésteres de alquilo derivados de *L*-tirosina **1** y *L*-glicina **2** frente a disulfuro de carbono, variando el tipo de disolvente en medio básico. Usando HPLC-EM se estableció que en medio básico y metanol fueron obtenidos mayoritariamente compuestos del tipo 2-tioxo-1,3-tiazolidin-5-ona (20-40 % de rendimiento) **3**, *N*,*N´*-dialquiltioureas **4** (5-15 % de rendimiento) y resinas poliméricas. Considerando los resultados obtenidos y cálculos computacionales DFT B3LYP al nivel 6-31G, se propone que la formación de **3** está dada a partir de la reacción de ciclación intramolecular del tipo 5-*exo-tet* una sal ditiocarbamica intermediaria **5** (ΔG^o calculado =-188,2 kCal/mol), en la cual el HOMO se localiza en los orbitales sp^3y no enlazantes del átomo de azufre en el grupo sulfuro mientras que LUMO en el orbital π^* del enlace C=O en el grupo éster, sugiriendo un fuerte carácter electrofílico (C=O) y nucleofílico (S) que favorece la ciclación intramolecular. Para la formación de **4** se propone que **5** sufre un ataque nucleofílico por parte de otra molécula de éster de alquilo sobre el carbono del grupo tiocarbonilo y la formación de sulfuro de hidrógeno (ΔG^o calculado = -62,8 kCal/mol), que permite la obtención mayoritaria de **4**. Producto derivado del proyecto PIC-CIAS-1929 financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la UMNG-Vigencia 2015.

Palabrasclave:fitoalexinas,tiazacompuestos, tioureas.

[1] D MelloJ.**2015**.*Amino Acids in higher plants. CAB International.* 540-544.

[2] Kashyap S. J. *et al.***2012**.*Medicinal Chemistry Research,* 21(8), 2123-2132.

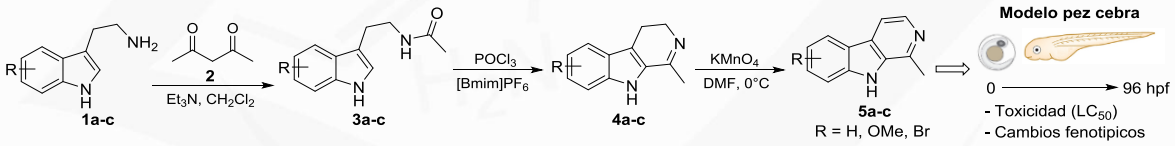
SB-16

SÍNTESIS DE ALCALOIDES *β*-CARBOLINAS AISLADOS DE LA PLANTA *Peganum harmala* Y SU EVALUACIÓN BIOLÓGICA EN EL MODELO DEL PEZ CEBRA

CE Puerto G[1], VV Kouznetsov[1]*

[1]*Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 681011, Colombia.* kouznet@uis.edu.co.*

Los alcaloides *β*-carbolinas son compuestos de origen natural (plantas y tunicados marinos) que constituyen una clase importante de moléculas heterocíclicas involucradas en una gran variedad de procesos biológicos de gran interés en la química orgánica y medicinal. Es el caso de la familia de compuestos conocidos como alcaloides Harmala aislados de la planta *Peganum harmala* que han demostrado ser potentes agentes antivirales, antibacteriales, antiparasitarios, anticancerígenos y para el tratamiento del Alzheimer.[1] En la actualidad, la síntesis de alcaloides *β*-carbolinas tiene como reto la formación del núcleo indólico a partir del correspondiente derivado de la triptamina y su posterior ciclación para generar el respectivo anillo de la piridina.[2] Sin embargo, estos protocolos emplean condiciones de reacción drásticas y el uso de reactivos tóxicos y peligrosos, por tal motivo nuestro laboratorio en su interés por acceder a estos sistemas *N*-heterocíclicos, ha desarrollado una ruta para la síntesis de alcaloides *β*-carbolinas **5a-c** a partir de una secuencia de reacciones acetilación/Bischler-Napierlaski/oxidación a partir de derivados de triptamina **1a-c** (Esquema 1).



Esquema 1. Síntesis de alcaloides Harmala y su bioprospección en el modelo del pez cebra.

Todos los compuestos sintetizados **3a-c**, **4a-c**, y **5a-c** fueron caracterizados por técnicas espectroscópicas y espectrométricas. Por último, los compuestos **4-5** fueron evaluados en el modelo del pez cebra, con el fin de establecer la toxicidad (LC_{50}) y los cambios fenotípicos inducidos por estos compuestos durante el desarrollo del pez cebra (24-96 hpf).

En conclusión, se desarrolló una novedosa estrategia para la síntesis de las dihidro-*β*-carbolínas **3** y *β*-carbolinas **5a-c**, generando una biblioteca de compuestos que fueron evaluados en ensayos *in vivo* con el fin de describir el perfil biológico de los alcaloides aislados de la planta *Peganum harmala*. El LQOBio agradece a Colciencias por la financiación (proyecto RC-0346-2013). CEPG agradecen a Colciencias-Programa Doctorados Nacionales y a la UIS por su apoyo.

Palabras clave: Química orgánica, síntesis de productos naturales, toxicidad, cambios fenotípicos.

[1] Chen *et al.***2015**. *Antiviral Research. 123,* 27-38.

[2] Wadswortha *et al.***2015**. *European Journal of Medicinal Chemistry. 97,* 816-829.

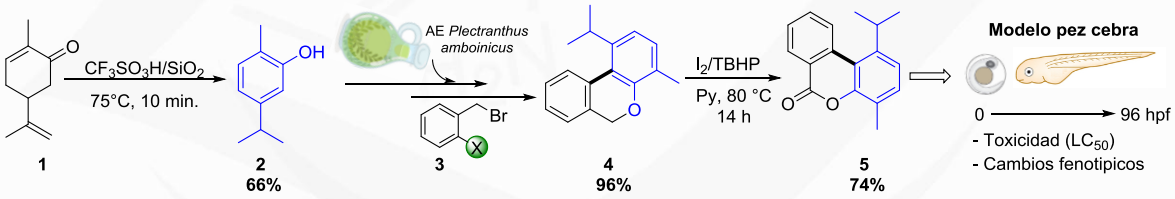
SB-17

CONVERSIÓN DE CARVONA A CARVACROL Y SU TRANSFORMACIÓN A NUEVAS BENZOCUMARINAS PARA SU EVALUACIÓN BIOLÓGICA EN EL MODELO DEL PEZ CEBRA

VV Kouznetsov,[1]* MC Ortiz V[1], CE Puerto G[1],LY Vargas M[2]

[1]*Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.* kouznet@uis.edu.co.*
[2]*Grupo de Investigaciones Ambientales para el Desarrollo Sostenible, Universidad Santo Tomás-Seccional Bucaramanga, Colombia. ** leyavar@gmail.com*

Los sistemas de benzocromenos y benzocromenonas (benzocumarinas) se encuentran distribuidos ampliamente en la naturaleza como metabolitos secundarios de plantas y hongos, y están involucrados en una gran variedad de procesos biológicos de gran interés en la química orgánica y medicinal, demostrando remarcables propiedades anti-tumorales, antibióticos, y antioxidantes.[1-3] En la actualidad, la química orgánica tiene como reto el desarrollo de estrategias sintéticas basadas en la transformación de metabolitos simples en estructuras de mayor complejidad emulando los procesos relacionados con su biosíntesis. Nuestro laboratorio en su interés por acceder a estos sistemas, ha estudiado la conversión de la carvona **1** a carvacrol **2** como fuente alternativa de este monoterpeno fenólico diferente al reactivo comercial o al aceite esencial (AE) de la planta *Plectranthus amboinicus* y ha realizado una secuencia de reacciones (alquilación/ciclación/oxidación) del comp. **2** que derivaron en la síntesis eficiente de la 6H-benzo[*c*]cromen-6-ona **5** (Esquema 1).



Esquema 1. Síntesis de benzocumarina **5** a partir de la carvona **1** y su evaluación en el modelo del pez cebra.

Las estructuras **2**, **4** y **5** fueron confirmadas por técnicas espectroscópicas y espectrométricas. Nuevos compuestos **4-5** fueron evaluados en ensayos *in vivo* en el modelo del pez cebra, estableciendo su toxicidad (LC_{50}) y analizando los cambios fenotípicos inducidos. En conclusión, se desarrolló una novedosa estrategia para la síntesis eficiente del cromeno **4** yla benzocumarina **5** a partir de metabolitos secundarios de fácil acceso (carvona **1** o carvacrol **2**), cuyas características fisicoquímicas y perfiles biológicos se discutirán en esta comunicación. El LQOBIO agradece aBio-Red-Co-Cenivam (RC-0572-20122) por la financiación. MCOV y CEPG agradecen a Colciencias-Programa Doctorados Nacionales y a la VIE-UIS por su apoyo.

Palabras clave: benzocumarinas, cambios fenotípicos, isomerización, toxicidad

[1]James CA & Snieckus V. **1997**. *Tetrahedron Letters.38,* 8149-8152.

[2] Hosoya *et al.***1994**. *J. Am. Chem. Soc.116*, 1004-1015.

[3]Song *et al.***2005**. *Biological and Pharmaceutical Bulletin. 28*, 506-509.

DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL LEISHMANICIDA Y CITOTÓXICO *in vitro* DE ANÁLOGOS SINTÉTICOS QUINOLÍNICOS

SB-18

FA Petro B[1], OL Torres A[1*], GGSantaféP[2], SM Robledo R[3], AA Sáez V[4]

[1] *DepartamentodeRegencia y Farmacia-UniversidaddeCórdoba-* *petrofavio@gmail.com*
[2] *DepartamentodeQuímica -UniversidaddeCórdoba*gsantafep@gmail.com
[3] *Programa y Estudio y Control de Enfermedades Tropicales- PECET-Universidad de Antioquia-* sara.robledo@udea.edu.co
[4] *Departamento de Ingeniería de Procesos- Universidad EAFIT.* asaez@eafit.edu.co

La leishmaniasis es una enfermedad infecciosa que afecta la piel, las mucosas y las vísceras, es producida por un protozoo flagelado del género *Leishmania,* introducido al organismo por la picadura de un insecto flebotomiano hembra. Esta enfermedad se encuentra distribuida mundialmente en las zonas tropicales y subtropicales, como Suramérica, África, parte de Europa y Asia; y es endémica en casi todo el territorio colombiano. Se estima que en el país existen alrededor de 11 millones de personas en riesgo de contraer esta enfermedad[1]. Recientemente se han desarrollado análogos quinolínicos mediante síntesis orgánica, con el fin de encontrar nuevas alternativas para el tratamiento de la leishmania, debido que los parásitos han creado quimio-resistencia ante los medicamentos que se utilizan en la actualidad y los efectos adversos que tienen sobre el paciente[2]. En el presente trabajo se sintetizaron análogos quinolínicos mediante la reacción de condensación tipo Perkin y se evaluó su potencial leishmanicida y citotóxico *in vitro.* La síntesis de los análogos quinolínicos se realizó a partir de hidroxiquinaldina y aldehídos aromáticos; las estructuras de los productos de síntesis se corroboraron mediante análisis espectroscópicos de RMN en una y dos dimensiones. La actividad leishmanicida de los compuestos sintetizados se evaluó frente a amastigotes intracelulares de la cepa de *Leishmania (Viannia) panamensis* UA140-pIReGFP y la citotoxicidad se determinó empleando el micrométodo enzimático MTT sobre la línea celular U-937 *in vitro,* teniendo como referencia anfotericina B[3]. Se obtuvieron cuatro análogos quinolínicos: 2-[(*E*)-2-(2-cloroifenil)etenil]quinolin-8-ol (S1), 4-bromo-2-[(*E*)-2-(8-hidroxiquinolin-2-il)etenil]fenil-acetato (S2), 4-[(*E*)-2-(8-hidroxiquinolin-2-il)etenil]-2,6-dimetoxifenil-acetato (S3), 2-{(*E*)-2-[2-(acetiloxi)-5-nitrofenil]etenil}quinolin-8-il-acetato (S4). Los compuestos S2 y S3 presentaron actividad contra los amastigotes intracelulares (CE_{50}=7,28 y 8.60 µM, respectivamente) y moderada citotoxicidad (CL_{50}=14.31 y 9.31 µM, respectivamente). Los compuestos S2 y S3 presentaron una actividad leishmanicida notable, la cual se refleja en su índice de selectividad (IS=1.96 y 1.08 respectivamente), teniendo en cuenta estos resultados, se recomienda determinar el potencial leishmanicida de los análogos S2 y S3 *in vivo* para validar su potencial terapéutico para el tratamiento de la leishmaniasis.

Palabrasclave: Leishmaniasis,Análogos quinolínicos,Citotóxicidad,Síntesis.

[1] Zambrano *et al.***2014**.*Informe Mundial de leishmaniasis (Sivigila).*

[2] Nisha*et al.***2014**.*Bioorganic & Medicinal Chemistry. 22,* 18-45.

[3] Sánchez *et al.***2014.** *Biomédica.34,* 605-611.

SB-19

SÍNTESIS Y POTENCIAL LEISHMANICIDA *in vitro* DE ESTIRILQUINOLINAS OBTENIDAS MEDIANTE LA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN TIPO PERKIN

RD Espinosa S[1*], OL Torres A[1], GG Santafé P[2], SM Robledo[3], AA Sáez V[4]

[1]*Departamento de Regencia y Farmacia – Universidad de Córdoba* [*] *rdespinosa03@gmail.com*
[2]*Departamento de Química – Universidad de Córdoba. gsantafe@correo.unicordoba.edu.co*
[3] *Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales PECET- Universidad de Antioquia. sara.robledo@udea.edu.co*
[4]*Departamento de Ingeniería de Procesos – Universidad EAFIT. asaez70@gmail.com*

La leishmaniasis hace parte de las llamadas enfermedades desatendidas, representando un problema de salud pública en países ubicados en regiones tropicales y subtropicales de nuestro planeta. Se estima que los reportes globales de todas las formas de leishmaniasis son de aproximadamente 12 millones de casos por año, en el que cerca de 350 millones de personas están en riesgo. En la actualidad, los compuestos de antimonio pentavalente junto con el isetionato de pentamidina y la miltefosina son los medicamentos disponibles para el tratamiento de todas las formas de leishmaniasis. Sin embargo, el empleo de estos fármacos tiene desventajas, entre las que están la alta toxicidad, la aparición de cepas resistentes y un alto costo del tratamiento[1,2]. Los compuestos quinolínicos presentan una amplia actividad farmacológica, destacándose la actividad contra enfermedades parasitarias, como la leishmania, donde se han encontrado moléculas muy activas como la sitamaquina, un análogo antimalárico de la primaquina, el cual arrojó resultados prometedores en estudios *in vitro* e *in vivo*, y que actualmente es utilizado para el tratamiento de la leishmaniasis visceral[3].Reportes de compuestos sintéticos con núcleo quinolínicos tipo 2-estirilquinolina resultaron ser promisorios para el tratamiento de la leishmaniasis[4]. Por otro lado Sánchez, et al, 2014 sintetizaron una serie de 2-arilquinolinas que mostraron ser activas frente a cepas de *Leishmania (V) panamensis*[5]. El desarrollo de esta investigación propende a la obtención de moléculas sintéticas tipo estirilquinolinas y la evaluación su potencial leishmanicida y citotóxico *in vitro*. Para la síntesis de las moléculas se empleó la reacción de condensación tipo Perkin[4]. La evaluación de la actividad leishmanicida *in vitro* sobre amastigotes intracelulares de *Leishmania (V) panamensis* de la cepa UA140-pIReGFP se realizó por el método de citometría de flujo y la citotoxicidad se evaluó empleando el método enzimático MTT [2].Se obtuvieron seis moléculas tipo estirilquinolinas, todas mostraron un elevada actividad contra el parásito de leishmania, con valores de concentración efectiva 50 (CE_{50}) entre 1,1 µg/ml y 8.9 µg/ml, y porcentajes de inhibición que van desde 68.1% a 91.2%, destacándose índices de selectividad (IS) entre 3.6 y 15.18; sugiriendo que los compuestos pueden considerarse como moléculas promisorias que permiten pensar en continuar con estudios*in vivo* que validen su potencial terapéutico para el tratamiento de la leishmaniasis.

Palabras clave: Estirilquinolinas, Leishmaniasis, Citotoxicidad, Reacción tipo Perkin.

[1]Granados D.**2013**. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia.

[2]Coa J *et al.***2015.***European Journal of Medicinal Chemistry.101*, 746-753.

[3]Nisha S *et al.***2014**. *Bioorganic & Medicinal Chemistry.22*, 18–45.

[4]Mesa A *et al.***2008**. *VITAE. 15*, 259-266.

[5]Sánchez E *et al.***2014.** *Biomédica.34*, 605-611.

SB-20

TRANSFORMACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIPLASMODIAL DE α y γ-MANGOSTIN

JP Velásquez[1*], W Quiñones[1], S Robledo[2], Y Upegui[2], G Escobar[1], F Torres[1], R Archbold[1], F Echeverri[1]

[1] *Grupo de Química Orgánica de Productos Naturales, Instituto de Química. *juanp.velasquez@udea.edu.co.*
[2] *PECET, Instituto de Investigaciones Médicas, Facultad de Medicina y Centro para el Desarrollo de Productos contra Enfermedades Tropicales-CIDEPRO Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia;*

Garcinia mangostana L. (familia *Clusiaceae*), comúnmente conocido como mangostino, es un árbol originario de Asia, pero que actualmente también se cultiva en Colombia. Los extractos del pericarpio de *G. mangostana* son ricos en xanthonas preniladas, siendo **α** y **γ**- mangostin las mayoritarias. Estas sustancias han sido investigadas por sus propiedades biológicas incluyendo antioxidante, antibacterial, antiinflamatoria, anticancerosa y principalmente antiplasmodial[1]. Recientemente hemos reportado el efecto contra *Plasmodiumin vitro* y un descenso del 80% de la parasitemia *in vivo*. Sin embargo, existen pocas investigaciones que busquen la optimización química de estas moléculas con el fin de encontrar relaciones estructura-actividad y por ende mejores análogos[2]. Para ello **α**-mangostin fue transformado en las posiciones C3 y C6 y en los grupos isopreno. Algunos de estos análogos mostraron una actividad similar a los compuestos de partida, sin embargo ninguno fue superior a los mismos. Los estudios de relación estructura actividad revelan que los hidroxilos fenólicos en las posiciones C3 y C6 son críticos para la acción antiplasmodial, ya que cuando estos grupos fueron modificados con el fin de modular su polaridad y mejorar su biodisponibilidad, la actividad sobre el parásito disminuyó sustancialmente. También se evaluó la biodisponibilidad teórica de estas moléculas calculando parámetros fisicoquímicos de cada molécula con el fin de seleccionar la estructura más prometedora de acuerdo a las reglas de Lipinski.

Palabras clave. Mangostin, xanthona, transformación estructural, antiplasmodial.

Agradecimientos. JP Velásquez agradece a Colciencias una beca en el programa Jóvenes Investigadores.

[1] Jung H, *et al.***2006**. *J. Agric. Food Chem.* 54 (6), 2077–82

[2] Matsumoto, K. *et al.***2004**. *Bioorg. Med. Chem*. 12, 5799.

SÍNTESIS DE 4-METILCUMARINAS POR ACTIVACIÓN MECANOQUÍMICA VÍA REACCIÓN DE PECHMANN

SB-21

SJ Becerra A[1,2] VV Kouznetsov,*[,1] DR Merchán A[2]

[1]*Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular (LQOBio), Universidad Industrial de Santander, Parque Tecnológico Guatiguara, Colombia*
[2]*Grupo de Investigación e Innovación en Básicas (GINNOBA), Universidad Manuela Beltrán, Colombia.*
[*]*vkuznechnik@gmail.com.*

Productos naturales como las cumarinas, valiosos por sus aplicaciones biológicas, han sido motivo de inspiración de los químicos orgánicos en la búsqueda de nuevas moléculas con potenciales aplicaciones terapéuticas. Estos heterociclos oxigenados han sido sintetizados clásicamente mediante las reacciones de Pechmann, Perkin o Knoevenagel; con la aplicación de algunos desarrollos novedosos como las reacciones de Wittig, Kostanecki-Robinson y Reformatsky.[1] Sin embargo, la reacción de Pechmann, se convirtió en una herramienta poderosa por su sencillez, eficiencia y versatilidad. Estas características han permitido el uso de diferentes catalizadores y la implementación de nuevas métodos hacia su obtención.[2]

En el presente estudio se desarrolló un nuevo protocolo aplicado eficientemente a la reacción de Pechmann, vía activación mecanoquímica en condiciones libres de solvente. Para esto, se emplearon diferentes fenoles sustituidos (1a-g), acetoacetato de etilo (2) y cantidades catalíticas de tricloruro de indio (3% mol), obteniéndose una serie de 4-metilcumarinas (3a-g) con excelentes rendimientos (52-95 %) y en tiempos cortos de reacción (5-60 minutos). La optimización de las condiciones incluyó la evaluación de parámetros asociados a un proceso mecanoquímico (frecuencia de vibración del equipo, material y tamaño de los dispositivos de molienda), así como las condiciones estequiométricas y termodinámicas. Por tanto, se estableció una método eco-amigable, hacia la síntesis de moléculas de potencial interés biológico. Los autores agradecen la financiación del Patrimonio Autónomo Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Francisco José de Caldas (contracto RC-0572-2012) y a la Universidad Manuela Beltrán por el apoyo económico para la presentación del trabajo al Vcipnat2016.

Palabras clave: Cumarinas, reacción de Pechmann, activación mecanoquímica.

[1]Borges, F. *et al.***2005**, *Curr. Med. Chem.*, *12*, 887-916.

[2]Heravi, M, *et al.***2014**, *Adv. Heterocycl. Chem.*, *112*, 1-50

SB-22

SÍNTESIS DE ALQUILGLICEROLÍPIDOS PRESENTES EN LA NATURALEZA Y SUS VARIANTES ESTRUCTURALES

L Contreras J[1], E Silva G[2], B Moreno M[1], H Mayorga W[1*]

[1]*Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.* * *hmayorgaw@unal.edu.co*
[2]*Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá*

En productos naturales se ha reconocido la presencia de alquilglicerolípidos (AQG), en peces, invertebrados y mamíferos, y sus utilidades biológicas, sin embargo, estos compuestos en la naturaleza están en mínimas cantidades o en mezclas difíciles de separar lo que ha llevado a la necesidad de sintetizarlos para los estudios de actividad biológica[1]. Investigaciones previas en dos octocorales del género *Eunicea* de la bahía de Santa Marta, permitieron purificar el alcohol batílico [(*S*)-1-*O*-octadecil glicerol], el cual mostró baja toxicidad frente al crecimiento de bacterias previamente aisladas de superficies marinas recubiertas de *fouling* y otras de control, y novedosa efectividad en la inhibición de las biopelículas de algunas de estas cepas seleccionadas por la alta capacidad para producirlas[2]. Además, se detectó la presencia de mezclas de otros AQG de cadenas alquílicas o alquenílicas[1,2]. En un trabajo posterior fue sintetizada, la serie saturada de AQG de 12, 14, 16 y 18 carbonos en la cadena alquílica con la quiralidad presente en la naturaleza, para evaluar otras posibilidades de actividad biológica, como su acción frente a bacterias patogénicas y de interés microbiológico, exhibiendo respuesta diferencial[1]. El objetivo de esta investigación es continuar la síntesis de otros AQG presentes en la naturaleza y algunas de sus variantes estructurales, para ampliar el estudio de su relación estructura actividad, frente al desarrollo de comunidades de microorganismos de interés clínico o ecológico. La síntesis de los AQG con la estructura que poseen los enantiómeros encontrados en la naturaleza, se realizó utilizando el precursor quiral, (*R*)-solketal, por condensación con la cadena alquílica o alquenilica apropiada siguiendo otras modificaciones de metodologías descritas en la literatura[3]. A partir del éster correspondiente por reducción con $LiAlH_4$ u otro reductor, se obtuvo el alcohol el cual fue activado al respectivo mesilato por reacción con cloruro de metanosulfonilo previa a la adición del precursor quiral y finalmente el grupo protector fue abierto en condiciones ácidas obteniendo el diol como el AQG esperado. La síntesis se realizó en cuatro pasos controlados por CCD y cada uno seguido de purificación por cromatografía en columna generalmente en fase normal. La elucidación de los AQG purificados se realizó por técnicas espectroscópicas como la RMN, análisis de masas y rotación óptica. Como resultados de avance se obtuvieron adicionalmente el (*S*)-1-*O*-decanil glicerol, (*S*)-1-*O*-eicosanil glicerol y (9Z)-1-*O*-hexadecenil glicerol. En conclusión, se sintetizan otras variantes estructurales para ampliar los estudios frente a comunidades de microorganismos y la relación estructura-actividad de los AQG.

Palabras clave: Síntesis orgánica, purificación, (*S*)-1-*O*-alquilgliceroles, síntesis de bioactivos.

[1]Barragán CM. **2015.** Tesis de Maestría en Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

[2]Martinez *et al.***2015**. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 25, 605-61

[3]Appendinno *et al.***2003.** *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters.*13, 43-46.

SB-23

SÍNTESIS DE ALQUILRESORCINOLES Y SU EVALUACIÓN *in vitro* SOBRE EL CRECIMIENTO DEL HONGO FITOPATÓGENO *Alternaria alstromeria*

ED Coy B[1*], DC Gómez G[1], AC Guerrero P[1], WF Cely V[1], RA Barbosa C[1]

[1]*Departamento de Química-Universidad Militar Nueva Granada, Grupo Integrado de Investigaciones en Química y Biología (InQuiBio)[*] ericsson.coy@unimilitar.edu.co*

El resorcinol y sus derivados han sido utilizados tradicionalmente en la industria como materia prima en la síntesis de diversos medicamentos, materiales, polímeros y plastificantes entre otros. En los últimos años se ha descubierto que algunos derivados del resorcinol poseen una marcada actividad biológica, cuyo desarrollo depende de la disminución en la concentración de algunos compuestos fenólicos de esta clase. *Alternaria alstroemerae* es un hongo fitopatógeno que se ha reportado por afectar hasta el 30 % de cultivos de *Alstroemeria* en cultivos de Cundinamarca – Colombia[1]. La síntesis de propuesta del 2-alil-4 nitroresorcinol fue realizada a partir de resorcinol, llevando a cabo una O- alilación con bromuro de alilo en acetona. Después, el producto monoalilado es llevado a 190°C en DMF por 15 horas de modo que ocurra un re arreglo de Claisen pasando de una O- alilación a una C- alilación, finalmente se hace reaccionar con $Bi_2(NO_3)_3$ en acetona para obtener el producto final nitrado obteniendo un 56% de rendimiento. Nueve de estos compuestos fueron evaluados por bioensayos *in vitro* para evaluar su efecto sobre el crecimiento y desarrollo del hongo fitopatógeno *A. alstroemeriae*. Se trabajó sobre cajas multiposos con medio PDB donde se evaluaron cuatro concentraciones para cada molécula, con 10, 40, 70 y 100 ppm, todos los ensayos se realizaron por triplicado. Se tomó un plug de micelio del hongo de aproximadamente 2 mm de diámetro y se inoculó en la zona central de cada pozo; las placas se incubaron durante tres días en condiciones de oscuridad a temperatura ambiente. Pasado este tiempo se evaluó el crecimiento del hongo calculando el área de crecimiento con ayuda del programa ImageJ, el desarrollo de las hifas y si el efecto de cada molécula fue fungicida o fungiestático. Se observó que siete de las nueve moléculas de alquilresorcinoles inhibieron el crecimiento del hongo en al menos una de las concentraciones evaluadas, dos de éstas inhibieron el crecimiento del hongo en las cuatro concentraciones evaluadas con un efecto mayoritariamente fungicida. Estos resultados mostraron un importante efecto en la inhibición del crecimiento de *A. alstromeria* en condiciones *in vitro*, de diferentes moléculas de alquilresorcinoles.

Palabras clave: Síntesis química, Alquilresorcinoles, *Alternaria alstroemeriae*

[1] Valdés I,*et al.***2014**. *New Disease Reports. 29*, 21.

SB-24

SÍNTESIS DE NUEVOS LIGANTES 2-IMINOIMIDAZOLIDIN QUIRALES Y SU APLICACIÓN EN LA CATÁLISIS ASIMÉTRICA PARA LA OBTENCIÓN DE COMPUESTOS ENANTIOMÉRICAMENTE ENRIQUECIDOS

Romero O[1*], Castro A[1],Ramírez J[2], Santacruz E[1], Sanchez C[1], Del Ángel Y[1] Perez Y[1] Pérez F[1]

[1]*Universidad Politécnica de Tlaxcala, Av Universidad Politécnica No. 1, San Pedro Xalcaltzinco, Tepeyanco, Tlax. C.P. 90180 Tel. (246) 465 1300. *oscarjavier.romero@uptlax.edu.mx*
[2]*Instituto Tecnológico Superior de Atlixco, calle Prolongación Heliotropo 1201 Col. Vista Hermosa, Atlixco Puebla, C.P. dgatlixco@gmail.com*

En años recientes en el área de síntesis asimétrica se han desarrollado numerosos métodos para la creación de centros estereogénicos con altos niveles de enantio- y/o diastereoselectividad. En especial, se ha reportado que los derivados del antraceno forman triciclos que presentan una conformación rígida y un mayor efecto estérico, lo que influye en los buenos rendimientos y altos excesos enantioméricos y diastereoisoméricos en las reacciones que fueron utilizados.Debido al gran auge que ha tenido la catálisis asimétrica, en este trabajo de investigación se presentan nuevos catalizadores aricíclicos quirales derivados de imidazolidinonas, antraceno y aminas quirales, con el propósito de utilizarlos en la obtención compuestos enantioméricamente enriquecidos.

Muchos grupos de investigación han utilizado a las imidazolidin-2-onas como intermediarios en la síntesis de catalizadores, debido a su gran versatilidad, por lo que se sintetizó el 1,3-dihidroimidazol-2-ona, el cual se obtiene mediante la condensación de úrea y ácido tartárico racémico, con el objetivo de para obtener un dienófilo. Un dienófilo es más reactivo entre más desactivado se encuentre, aumentando los rendimientos químicos y disminuyendo los tiempos de reacción, en una reacción de Diels-Alder. La quiralidad en un catalizador es la parte medular para que este pueda orientar y favorecer la enantioselectividad en una reacción.

Los alcoholes secundarios quirales son estructuras químicas de gran importancia debido a que estos están presentes en muchos productos naturales y en compuestos farmacéuticos, asimismo son precursores en la síntesis de productos ópticamente activos.

Palabras clave: Síntesis, catálisis, asimétrica

[1]Bennani, Y.; Hannessian, L. *Chem. Rev*. **1997**, *97*, 3161

[2] Berkessel, A. Groeger, H. *Asymmetric Organocatalysis;from biomimetic conceptsto applications in asymetricsynthesis*, Wiley-VCH; Wenheim,**2005.**

[3] Yokoyama, K. *et al.Tetrahedron Letters* **1998** 39, 4847

SB-25

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL LEISHMANICIDA *in vitro* DE ESTIRILQUINOLINAS SINTETIZADAS A PARTIR DE QUINALDINA Y ALDEHÍDOS AROMÁTICOS

OL Torres A[1*], CA Duran C[2], SM Robledo R[3]

[1]*Departamento de Regencia y Farmacia – Universidad de Córdoba.*[*]*omart2365@gmail.com*
[2]*Departamento de Química – Universidad de Córdoba. caarlosd@yahoo.es*
[3] *Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales – PECET- Universidad de Antioquia. sara.robledo@udea.edu.co*

La leishmaniasis es una zoonosis que puede afectar la piel, las mucosas o las vísceras, resultado del parasitismo de los macrófagos por un protozoario flagelado del género *Leishmania*, representando un problema de salud pública en países ubicados en las regiones tropicales y subtropicales del planeta. La leishmaniasis en Colombia presenta una prevalencia en promedio de 5400 casos por año, principalmente en la costa Atlántica y Pacífica y los valles de los ríos Magdalena y Cauca[1]. Actualmente los compuestos de antimonio pentavalente junto con la miltefosina y el isetionato de pentamidina son los medicamentos disponibles para el tratamiento de todas las formas clínicas de leishmaniasis. Sin embargo, el uso de estos presenta algunos inconvenientes como una elevada toxicidad, la aparición de resistencia en algunas cepas de leishmania y un elevado costo del tratamiento[2]. Investigaciones recientes encaminadas a la búsqueda de alternativas terapéuticas para el tratamiento de esta enfermedad, demuestran el hallazgo de nuevos compuestos naturales y sintéticos con núcleo quinolínico, los cuales han presentado una amplia actividad contra leishmaniasis: la sitamaquina, un análogo antimalárico de la primaquina, el cual exhibió resultados promisorios en estudios *in vitro* e *in vivo*, y que actualmente es usado para tratar leishmaniasis visceral[3].Reportes de compuestos sintéticos con núcleo quinolínico tipo 2-estirilquinolina resultaron ser activos frente a cepas de *Leishmania (V) panamensis*[4]. El desarrollo del siguiente estudio busca obtener moléculas sintéticas tipo 2-estirilquinolinas y evaluar su potencial leishmanicida y citotóxico *in vitro*. Para la obtención de las moléculas se implementó la reacción de condensación tipo Perkin[4]. La evaluación de la actividad leishmanicida *in vitro* se realizó sobre amastigotes intracelulares de *Leishmania (V) panamensis* de la cepa UA140-pIReGFP, empleando el método de citometría de flujo y la citotoxicidad se evaluó mediante el método enzimático MTT[4]. A partir del proceso de síntesis se obtuvieron cuatro moléculas tipo estirilquinolinas. Los compuestos 1 y 2 presentaron actividad contra los amastigotes intracelulares (CE_{50}=1,80 y 2.50 µg/ml, respectivamente) y moderada citotoxicidad (CL_{50}=6,10 y 5,90 µg/ml, respectivamente). Los compuestos 1 y 2 presentaron una buen actividad leishmanicida, la cual se refleja en su índice de selectividad (IS=3,40 y 2,40 respectivamente). Teniendo en cuenta estos resultados, se recomienda determinar el potencial leishmanicida de los análogos 1 y 2 *in vivo* para validar su potencial terapéutico para el tratamiento de la leishmaniasis.

Palabras clave: Estirilquinolinas, Leishmaniasis, citotoxicidad, reacción tipo Perkin.

[1]Granados D.**2013**. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia.

[2]Coa J *et al.***2015.***European Journal of Medicinal Chemistry*. *101*, 746-753.

[3]Nisha S *et al.***2014**. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. *22*, 18–45.

[4]Sánchez E *et al.***2014.** *Biomédica*.*34*, 605-611.

SB-26

HIDRAZONAS QUINOLÍNICAS: SÍNTESIS Y ACTIVIDAD LEISHMANICIDA

JC Coa A[1*], W Castrillon L[1], W Cardona G.[1], M Carda[2], V Ospina[3], JA Muñoz[3], ID Velez[3], SM Robledo[3]

[1]*Química de Plantas Colombianas, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.* [*] *juancoa2@gmail.com*
[2]*Departamento de Química Inorgánica y Orgánica, Universidad Jaume I, E-12071 Castellón, España.*
[3]*PECET - Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales y CIDEPRO - Centro para el Desarrollo de productos contra Enfermedades Tropicales, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.*

La leishmaniasis cutánea es una de las causas de la alta morbilidad en varios países de las regiones tropicales y subtropicales, donde esta enfermedad sigue siendo un importante problema de salud que afecta principalmente a las personas que viven en zonas con altos índices de pobreza. Esta es considerada por la OMS como una de las 17 enfermedades olvidadas debido a la falta de interés por la industria farmacéutica para desarrollar nuevos o mejores fármacos[1]. Las quimioterapias actuales se basan en fármacos antiguos, antimoniales pentavalentes (antimoniato de meglumina y estibogluconato sódico) para leishmania cutánea. Sin embargo, todos ellos presentan efectos tóxicos sobre los pacientes que son asociados con altas dosis o tratamientos prolongados, lo que lleva a la búsqueda de nuevas alternativas. El núcleo quinolínico es característico en varios compuestos bioactivos[2, 3]. Por otro lado, las hidrazonas constituyen un tipo importante de compuestos bioactivos contra enfermedades como la Leishmaniasis[4]. A la combinación de dos agentes farmacológicos en una sola molécula, se le denomina molécula hibrida y es una estrategia alterna en química medicinal y búsqueda de nuevos medicamentos. En este trabajo se realizó la síntesis mediante la estrategia de "Moléculas Hibridas" y se evaluó la actividad biológica (citotoxicidad y leishmanicida) de diez compuestos híbridos quinolina-hidrazona. Los compuestos se evaluaron contra amastigotes de *Leishmania (V.) panamensis*; a su vez, la citotoxicidad se evaluó contra los macrófagos humanos U-937. La estructura de los productos se elucidó por análisis espectroscópico. Los compuestos 1 y 2 mostraron actividad contra *L. (V.) panamensis* con EC_{50} de 6,5 ± 0,8 mg / ml (21.2µM), 0,8 ± 0,0 mg / ml (2,6 M) y 3,4 ± 0,6 mg / ml (11,1 M), respectivamente. La actividad antiparasitaria fue mayor que la citotoxicidad y, por tanto, se consideraran como moléculas candidatas para el desarrollo de nuevos fármacos antiprotozoarios.

Palabras clave: Leishmaniasis, citotoxicidad, quinolina, hidrazona, híbridos.

[1] Z.A. Bhutta *et al.***2014**. *Infectious Diseases of Poverty*. 3:21, 1-7.

[2] K. Suresh *et al.***2009**.*Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*. 9, 1648-1654.

[3] H. Nakayama *et al.***2005**. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 49, 4950-4956.

[4] M. Singh & N. Raghav.**2011**.*Internacional Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*3, 26-32.

SB-27

SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y ESTUDIO ANTIMICROBIANO DE NUEVOS COMPLEJOS DE Cu(II) Y Co(II) DERIVADOS DE LIGANDOS AZOLES

JJ Hurtado[1*],KF Castillo, [2] NJ. Bello[1] AM Celis, [2] S Restrepo, [2] HF Pastrana, [3] AG. Avila[3]

[1]Departamento de Química, Grupo de Investigación en Química Inorgánica, Catálisis y Bioinorgánica, Universidad de Los Andes, Bogotá D.C., Colombia. : jj.hurtado@uniandes.edu.co
[2]Departamento de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Micología y Fitopatología, Universidad de Los Andes, Bogotá D.C., Colombia.
[c]Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Centro de Microelectrónica, Universidad de Los Andes, Bogotá D.C., Colombia

En este trabajo se realizó la síntesis y caracterización de nuevos complejos con metales de transición Co(II) y Cu(II) derivados de ligandos azoles. Los ligandos fueron caracterizados mediante punto de fusión, resonancia magnética nuclear (RMN: ^{1}H, ^{13}C), análisis elemental, espectrometría de masas (QToF) e infrarrojo (FTIR). Por su parte, los complejos fueron caracterizados por infrarrojo (FTIR), análisis elemental, termo gravimetría y UV-Vis

Se realizó el estudio de actividad biológica de los complejos y ligandos para analizar la respuesta de los mismos a ciertas cepas de hongos y bacterias de importancia clínica. Adicionalmente, se realizará estudios de citotoxicidad e MIC_{50}. Lo anterior representa una importante perspectiva de potencial antimicrobiano de estas nuevas sustancias. Universidad de los Andes" Proyecto Interfacultades, J.H. Facultad de Ciencias Proyecto FAPA. Colciencias Beca Francisco José de Caldas, 547.

Palabras clave: azoles, cobre, cobalto, estudio antimicrobiano.

[1]Síntesis de complejos derivados de azoles con metales de transición y evaluación *in vitro* de su actividad antimicrobiana**.**

TM-09

ANÁLISIS MULTIRESIDUO DE PLAGUICIDAS EN PLASMA SANGUÍNEO MEDIANTE MICROEXTRACCIÓN EN FASE LÍQUIDA CON MEMBRANA HUECA Y CROMATOGRAFÍA DE GASES CON DETECTOR DE IONIZACIÓN POR LLAMA

LM Yathe G[1*], M Zuluaga [1], G Taborda O [1]

[1]*Departamento de Química-Universidad de Caldas Colombia- Manizales.* [*] *laurayathe@outlook.com*

El estudio de plaguicidas ha constituido un reto para el analista en el sentido de encontrar una técnica de extracción que permita pre-concentrar aquellos que se encuentran a niveles traza. La microextracción en fase líquida con membrana hueca (HF-LPME) ha demostrado ser efectiva para limpieza y enriquecimiento de analitos en matrices complejas incluyendo orina y plasma [1].Otra característica de esta técnica es el bajo consumo de solvente y bajo costo[2]. En este sentido, el objetivo de este esudio es optimizar y validar el método HF-LPME para el análisis multiresiduo de plaguicidas en plasma sanguíneo mediante GC-FID. HF-LPME se llevó a cabo con una membrana de polipropileno y octanol como fase aceptora y los parámetros analíticos a evaluar fueron: temperatura, velocidad de agitación, tiempo de extracción y cantidad de sal. Los resultados cromatográficos se analizaron mediante un análisis de varianza ANOVA intersujetos seguida de una post hoc de Tukey y por último se generó la regresión lineal. De acuerdo a los resultados de la optimización se encontró 15ºC como la temperatura optima, 18 minutos como tiempo de extracción, 500 rpm de velocidad de agitación y 12,5 % w/v de sal. Los resultados de la validación demostraron que HF-LPME es una técnica alternativa para la extracción de plaguicidas multiresiduo (monocrotofos, lindano, aldrin, metil paration, endosulfa, dieldrin, DDD, DDT y endrin) en plasma sanguíneo. Se logró preconcentrar los analitos hasta un factor de 46 veces, se redujo cantidad de solvente, tiempo y volumen de muestra sin alterar la precisión y exactitud del método, los coeficientes de variación estuvieron por debajo del 10% y los porcentajes de recuperación oscilaron entre 26 y 104 % para diferentes analitos. Los límites de detección estuvieron entre 0,05 mg/L para casi la mayoría de los plaguicidas y 4 mg/L para el lindano.

Palabras clave: Plaguicida, HF-LPME, plasma, optimización, validación

[1]Chanbasha *et al.***2004**. *Journal of Chromatography A*, 1022, 161–169

[2]Pedersen S y Rasmussen K. **2008**. *Journal of Chromatography A*, 1184, 132–142

TM-10

DETERMINACIÓN DE AZADIRACTINA EN EXTRACTOS DE *Azadirachta indica* POR CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA UTILIZANDO α-TERPINEOL COMO ESTÁNDAR INTERNO

JG López O[1], JM Guerrero R[1], DA Nabarlatz[1*]

[1]*Carrera 27 calle 9, Escuela de Ingeniería Química, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia* [*]*dnabarla@uis.edu.co*

La azadiractina es un tetranortriterpenoide (limonoide), producido por la *Azadirachta indica* (nim), principalmente en sus hojas y semillas. Este compuesto ha sido utilizado ampliamente como bioinsecticida, debido a que es un agente antialimentario y altera el ciclo de vida de los insectos[1]. Estudios han mostrado su baja toxicidad en mamíferos y polinizadores por lo que podría ser un buen sustituto de los insecticidas sintéticos convencionales, los cuales generan efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente[2]. Sin embargo, la separación y la cuantificación de este compuesto es una tarea difícil, siendo la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) la técnica más empleada para este fin. Por lo anterior, en este trabajo se plantea un método para la cuantificación de la azadiractina en extractos de hoja y semilla de nim por HPLC mediante el uso de α-terpineol como estándar interno. Se realizaron extraccionespor maceración de semillas y hojas de nim utilizando etanol y hexano, como solvente por 24 h a temperatura ambiente. Los extractos fueron llevados a sequedad por rotaevaporación y rediluidos a una concentración de 3% p/v, para luego ser analizados por HPLC según el método propuesto por Thejavathi *et al*[3]. Se inyectaron 10 µL de solución, utilizando el estándar interno al 2% p/v. Se encontró que el método permite la cuantificación de la azadiractina en el intervalo, comprendido entre 0,05 - 4% (p/v) ± 0,01. Se evidenció la presencia de azadiractina en todos los extractos. Los extractos obtenidos utilizando etanol como agente extractor, fueron los que presentaron una mayor concentración de azadiractina de 2,7% ± 0,01 para la semilla y 1,8% ± 0,01 para la hoja. A partir de los resultados se puede afirmar que el método para la determinación de azadiractina por HPLC utilizando α-terpineol como estándar interno, permite su adecuada cuantificación en las semillas y hojas del árbol del nim.

Palabras clave: azadiractina, *Azadirachta indica*, HPLC, α-terpineol

[1]Koodalingam, A., *et al.***2014**. *J. Asia. Pac. Entomol.17***,** 175–181.

[2]*Oulhote*, Y. & Bouchard, M. F. **2013**. *Environmental Health Perspectives121***,** 1378–1384.

[3]*Thejavathi*, R., Yakkundi, S. R. & Ravindranath, B. **1995**. *J.Chromatography A 705***,** 374–379.

TM-11

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE LA FLOR DE *Brugmansia suaveolens* (SOLANACEAE)MUESTREADAA DIFERENTES HORAS DEL DÍA POR MICRO-EXTRACCIÓN EN FASE SÓLIDA

JA Rodríguez M[1], LJ Sierra P[1], JJ Mejía M[1], JR Martínez M[1], EE Stashenko[1*]

[1]**Centro de Investigación en Biomoléculas-CIBIMOL, Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas-CROM-MASS, Centro de Investigación de Excelencia CENIVAM, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. *elena@tucan.uis.edu.co*

La familia Solanaceae está distribuida principalmente en zonas tropicales. Cuenta con más de 2600 especies que se cultivan industrialmente en muchos países. Las flores del género *Brugmansia*, se caracterizan por una fragancia fuerte, pero agradable producida, especialmente, durante la noche. *B. suaveolens* es originaria de Sudamérica; es un arbusto de 2-4 m de altura muy ramificado, posee hojas de forma elíptica–ovadas, presenta flores hermafroditas de aproximadamente 35 cm de longitud, son péndulas con cáliz tubular y una corola que puede ser de color blanco o rosado hacia la base y de color naranja hacia el ápice[1]. El objetivo del trabajo fue estudiar la composición química de la fracción volátil de las flores de *B. suaveolens* a diferentes horas del día (6 am, 12 m, 6 pm). Se utilizó la micro-extracción en fase sólida con fibras recubiertas con CAR/PDMS o DVB/CAR/PDMS. Se pesaron flores de *B. suaveolens* (16 g), se depositaron en un dispositivo cilíndrico de 750 cm^3, se permitió un tiempo de pre-equilibrio (10 min) a 60°C, y se realizó la exposición de una fibra recubierta con CAR/PDMS o DVB/CAR/PDMS, por 30 min. El análisis se realizó en un cromatógrafo de gases GC 7890 (Agilent Technologies 6890N, Palo Alto, CA, EE. UU.) acoplado a un detector selectivo de masas MSD (AT 5975C, EI 70 eV), modo de inyección fue *splitless*. Se usó una columna cromatográfica con fase estacionaria polar de poli(etilenglicol) (DB-WAX, J&W Scientific) de 60 m x 0.25 mm (d.i.) x 0.25 µm (d_f). Con la fibra recubierta con DVB/CAR/PDMS se obtuvo mayor área de picos cromatográficos. Los siguientes compuestos fueron identificados en la muestra obtenida a las 6 am: *trans*-β-ocimeno (45%), seguido de 1,8-cineol (26%) y benzoato de metilo (13%). A las 12 m, se encontraron benzoato de metilo (34%), seguido de *trans*-β-ocimeno (27%) y 1,8-cineol (15%). En la noche, se hallaron *trans*-β-ocimeno (51%), benzoato de metilo (17%) y 1,8-cineol (15%). El compuesto mayoritario *trans*-β-ocimeno es uno de los monoterpenos más comunes en las fragancias florales[2].Los autores agradecen a COLCIENCIAS-Patrimonio Autónomo Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Francisco José de Caldas, Contracto RC-0572-2012. CENIVAM, CROM-MASS. Universidad Industrial de Santander.

Palabras clave: *trans*-β-ocimeno, *Brugmansia suaveolens*.

[1]Álvarez L. **2008.** *Cultura y Droga*. *13*, 77-93.

[2]Stashenko E y Martínez J. **2008.** *Journal of Separation Science*. *31*, 2022-2031.

TM-12

IDENTIFICACIÓN POR GC-MS Y LC-MS DE METABOLITOS SECUNDARIOS DE FLORES DE *Brownea macrophylla* Y *Petrea volubilis* Y EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS HIDRO-ETANÓLICOS

LJ Sierra, JJ Mejía, LK Gualteros, K Carrillo, JR Martínez, EE Stashenko*

Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CROM-MASS, Centro de Investigación de Excelencia CENIVAM, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. **elena@tucan.uis.edu.co*

Brownea macrophylla (fam. Fabaceae) conocida como palo de cruz, posee flores grandes y es originaria del norte de Sudamérica[1]. *Petrea volubilis* (fam. Verbenaceae) conocida como reina del jardín, es originaria de México y, principalmente, de Centroamérica; esta especie presenta floración perenne[2]. El material vegetal (flores) se recolectó en el jardín experimental del CENIVAM. Se monitorearon *in-vitro* las fragancias florales de *B. macrophylla* y *P. volubilis* por micro-extracción en fase sólida (HS-SPME), usando una fibra de carboxen-poli(dimetilsiloxano) (CARD/PDMS). La identificación de volátiles se realizó por medio de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC, *Agilent Technologies*; MSD 5975C, EI, 70 eV), en una columna con fase estacionaria polar de poli(etilenglicol) (DB-WAX, J&W Scientific, Folsom, CA, EE.UU.), 60 m x 0.25 mm (d.i.) x 0.25 µm, y modo de inyección *splitless*. La extracción sólido-líquido se realizó con una mezcla agua:etanol (1:8), acidificada con HCl al 1%. El extracto se analizó en un cromatógrafo de líquido de alta eficiencia, HPLC 1200 *Series* (*Agilent Technologies*, Palo Alto, CA, EE.UU.) acoplado a un MSD (TOF-MS 6210 *Series*; AT, Palo Alto, CA, EE.UU.), con interface de electronebulización (ESI), operada en modo positivo. Se determinó la capacidad antioxidante por medio del ensayo ORAC; se usó fluoresceína como molécula fluorescente, BHT y α-tocoferol como sustancias de referencia. Los siguientes fueron metabolitos identificados por GC-MS: heptanona, 2-heptanol, 1-hexanol y 2-nonanol para *B. macrophylla*, y *trans*-β-ocimeno, (3Z)-hexen-1-ol, 1-octen-3-ol y *cis*-3-hexenil-2-metilbutanoato, para *P. volubilis.* Se identificaron por LC-MS: cianidina, peonidina, pelargonidina-3-glucósido y pelargonidina-3,5-diglucósido para *B. macrophylla*, y delfinidina-3-glucósido, cianidina 3-*o*-glucorónido y pelargonidina glucorónido para *P. volubilis*. La capacidad antioxidante de los extractos de *B. macrophylla* y *P. volubilis* fue de 670±6 y 3500 ± 100 µmolTrolox®/g de sustancia, respectivamente. La capacidad antioxidante fue mayor que la de los patrones de referencia BHT, 460±9 µmolTrolox®/g de sustancia, yα- tocoferol 550±13 µmolTrolox®/g de sustancia. **Agradecimientos:** Colciencias-Contrato RC-0572-2012. Universidad Industrial de Santander.

Palabras clave:*Brownea macrophylla*, *Petrea volubilis*, HS-SPME, LC-MS, GC-MS.

[1]Gómez A y Macías J. **2012**. *Colombia Forestal. 15*, 105-117.

[2]Drewes S y Martínez S. **1999**. *Darwiniana*. 37, 209-218.

TM-13

DESARROLLO DE UN MÉTODO POR CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA EFICIENCIA (HPLC) PARA LA DETERMINACIÓN DE AMINAS BIOGÉNICAS EN ESPECIES PISCÍCOLAS

AK Argotty S[1*], JJ Lozada C[1], DE Arturo P[1], LC Bravo[2]

[1] *Departamento de Química-Universidad de Nariño *angeluz-j@hotmail.com.*
[2] *Instituto Departamental de Salud de Nariño (IDSN), Pasto-Nariño, Colombia.*

La carne de pescado sufre degradaciones enzimáticas y microbiológicas que provocan la descarboxilación de los aminoácidos libres siendo transformados en aminas biogénicas (ABs), las cuales son compuestos que poseen propiedades farmacológicas y a menudo alergénicas; por tanto, su presencia debe ser investigada para explicar las reacciones fisiológicas o como un indicador de la calidad sanitaria de los alimentos[1]. Los estudios de cuantificación de ABs en especies de agua dulce son recientes y escasos; algunas determinaciones consisten en análisis microbiológicos y sensoriales, y otras investigaciones, ya reportan el uso de técnicas cromatográficas en el análisis de ABs[2]. Por su parte, a nivel departamental no se han reportado estudios en este campo. El objetivo de esta investigación fue desarrollar un método analítico por HPLC para la cuantificación de ABs en especies piscícolas, con el fin de proponer un método preciso y confiable para su uso en análisis rutinarios de calidad. La extracción de las ABs se realizó sobre piel y músculo de pescado con ácido tricloroacético al 6% y el extracto obtenido fue derivatizado con cloruro de benzoilo. Para la optimización del proceso de derivatización de ABs se aplicó un diseño de superficie (DCC) y las condiciones óptimas se determinaron mediante análisis de respuesta múltiple con el software estadístico Statgraphics Centurion XV-15.2.06, siendo estas: 15 µL de derivatizante, 20ºC y 40 min de reacción. Para el análisis cromatográfico se utilizó una columna analítica C18 (Agilent, 250mm x 4,6mm, 5µm), un sistema de gradiente creciente de metanol: agua a flujo 0,8 mL/min, temperatura de columna de 30°C, y detector UV (λ=230 nm). Para el proceso de validación se evaluaron los parámetros de linealidad, rango, precisión, límites de detección y cuantificación y exactitud. La linealidad se cumplió dentro del rango lineal para cada AB con un r= 0,999. Los resultados de % CV para la precisión fueron inferiores al 10% para el área e inferior al 0,5% para t_R. El límite de detección y cuantificación fue de (0,025-0,09) mg/mL para putrescina y (0,1-0,2) mg/mL para histamina y tiramina. Los resultados de exactitud reportados como porcentaje de recuperación se encuentran entre 85%-105%. Estos resultados comprueban la precisión, sensibilidad y exactitud del método. Finalmente, se concluye que el método analítico, desarrollado y validado, permite identificar y cuantificar putrescina, histamina y tiramina con un alto grado de confianza y por tanto, puede ser utilizado en análisis rutinarios de control de calidad.Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigaciones, Postgrados y Relaciones Internacionales de la Universidad de Nariño (Financiación), al Instituto Departamental de Salud de Nariño, Grupo de Investigación en sistemas contaminantes, Grupo de investigación de salud pública y a la Fundación Ceiba.

Palabras clave: Aminas Biogénicas, derivatización, extracción, validación, HPLC.

[1]Ljerka, P. **2011.** *Food Additives & Contaminants*. *1* (28), 1547-1560.

[2]Ruiz *et al.***2011**. *Journal of Food and Biochemistry*. *36* (4), 449-457.

TM-14

ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN DE POLIFENOLES EN ACEITES OBTENIDOS A PARTIR DE SEMILLAS DE MORA (*Rubus glaucus*) Y MARACUYÁ (*Passiflora edulis*) MEDIANTE EXTRACCIÓN CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS

AM Hurtado B[1*], E Ibañez[2*], A Cifuentes[2], JP Jimenez[1], D Arturo[1]

[1]*Grupo de Investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria (TEA). Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. * ahurtadob@hotmail.com*
[2]*Foodomics Laboratory, Institute of Food Science Research (CIAL) (CSIC), Madrid, Spain.* elena.ibanez@csic.es*

El estudio de los aceites vegetales se ha enfocado tradicionalmente en el análisis de la composición de ácidos grasos, esteroles, tocoferoles y carotenoides, empleando técnicas analíticas como GC-MS, LC-MS y LC-MS/MS. Sin embargo, la investigación sobre el análisis de compuestos polifenólicos en aceites vegetales provenientes de semillas es muy escasa[1,2]. Los polifenoles son compuestos de interés e importancia debido a sus propiedades antioxidantes y uso potencial en la industria alimentaria y cosmética. El objetivo del presente trabajo fue la extracción e identificación de posibles compuestos de la familia de los polifenoles presentes en los aceites de semillas de mora (*Rubus glaucus*) y maracuyá (*Passiflora edulis*). Los aceites de las semillas fueron obtenidos mediante extracción con fluidos supercríticos utilizando CO_2 como disolvente. El análisis se realizó mediante cromatografía líquida acoplada a detector de arreglo de diodos y un espectrómetro de masas con trampa iónica (LC-MS/MS)[3]. Se identificaron diferentes fragmentaciones características de derivados de la quercetina, ácido clorogénico y kaemperol.

Palabras clave: Polifenoles, fluidos supercríticos, aceites de semillas, espectrometría de masas.

[1]Rockenbach I *et al.***2012**. *Food Research International*. 48, 848-855.

[2]Habib H.M *et al.***2014**. *J Sci Food Agric. 94, 1984-1989.*

[3]Koubaa M*et al.***2015**. *Analytical Biochemistry*, 476, 91-93.

TM-15

MICROENCAPSULACIÓN DE ACEITE DE MORA (*Rubus glaucus*) EXTRAIDO CON CO_2 SUPERCRÍTICO MEDIANTE LA TÉCNICA "SPRAY DRYING"

PM Figueroa M[1], MA Ceballos O[1], ZJ Suarez M[2], AM Hurtado B[2*]

[1]*Grupo de investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria-Universidad de Nariño*
[2*]*Facultad de Ingeniería Agroindustrial-Grupo de investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria-Universidad de Nariño* [*]*ahurtadob@hotmail.com*

Actualmente en el Departamento de Nariño se realizan procesos de transformación agroindustrial de frutas generando una gran cantidad de residuos que ocasionan un impacto negativo al medio ambiente. Con el fin de mitigar este problema y dar valor agregado a estos desechos se planteó el aprovechamiento de las semillas de mora para la obtención y conservación de su aceite vegetal. El aceite fue obtenido mediante la tecnología de extracción con fluidos supercríticos empleando una temperatura de 60°C, presión de 350 bar y flujo de 30 g/min de CO_2. Esta tecnología se considera verde porque no utiliza solventes orgánicos para la extracción del aceite vegetal. Para su conservación se empleó la técnica conocida como "Spray Drying" o secado por atomización donde las variables estudiadas fueron: temperatura de entrada del aire (150-200°C), caudal de alimentación (5-15 ml/min) y velocidad del aire (8-11 m/s); se realizó un diseño factorial 2^3 con cuatro puntos centrales y se evaluaron tres materiales encapsulantes: goma arábiga, maltodextrina y masterdry. Como variables de respuesta se consideraron el rendimiento y la eficiencia de la microencapsulación. El rendimiento del proceso se vió afectado de manera positiva por la temperatura de entrada del aire con "masterdry" y "goma arábiga" como materiales de pared y de manera negativa por el caudal de alimentación con maltodextrina. En cuanto a la eficiencia, se obtuvo que con maltodextrina ninguna variable fue estadísticamente significativa, mientras que con "masterdry" y "goma arábiga" la temperatura de entrada de aire influye de manera negativa. Adicionalmente se estudió el tamaño y morfología de las microcápsulas mediante microscopia electrónica de barrido (SEM) donde se observó que para "goma arábiga" y "masterdry" las microcápsulas presentan una superficie externa redondeada y con algunas deformaciones, sin fisuras evidentes y pared continua; en cuanto a maltodextrina se observó una morfología redondeada, con una superficie lisa en su mayoría pero también algunas con pequeñas deformaciones; el diámetro medio observado fue 8,2, 11,8 y 14 µm para masterdry, goma arábiga y maltodextrina respectivamente. La goma arábiga presentó los mejores resultados en cuanto a rendimiento y eficiencia en el proceso de microencapsulación de aceite de mora.

Palabras clave: Fluidos supercríticos, secado Spray Drying, mora, microencapsulación, Morfología.

TM-16

ARCILLAS NATURALES MODIFICADAS CON LÍQUIDOS IÓNICOS PARA LA MICROEXTRACCIÓN POR DPX DE BENZODIACEPINAS EN EL ANÁLISIS POR LC-MS/MS

MN Obando C[1*], M Rosero-Moreano[1], ME Queiroz C[2], DF Montaño M[3]

[1]*Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines GICTA Depto de Química-Universidad de Caldas**monica.obando@ucaldas.edu.co*
[2]*Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras Universidad de Sao Paulo*

Las arcillas tipo montmorillonita (MMT) son materiales laminares denominados filosilicatos pertenecientes a la familia de las esmectitas debido a su composición principalmente de silicio y oxígeno, estas están formadas por estructuras laminares de silicatos con dos hojas de tetraedros conteniendo una octaedral (TOT), tienen gran abundancia en yacimientos naturales y poseen gran importancia en la industria cerámica, de pintura y de la construcción. Estos materiales poseen en su interlámina octaedral cationes metálicos que compensan la carga parcialmente negativa que tienen los grupos silicato, estos cationes pueden ser intercambiados por cationes más compatibles como los líquidos iónicos y de esta manera funcionalizar dicho material (MMT-IL). Las benzodiacepinas son sustancias utilizadas como tratamiento para algunas enfermedades del sistema nervioso, ya que son sedativos, hipnóticos y relajantes musculares; sin embargo estos efectos que producen sobre el cuerpo las ha convertido en un canditato a droga de abuso, esto hizo que algunas investigaciones forenses se enfoquen en estos compuestos en especial el hecho de determinar la cantidad de sustancia presente en muestras de pacientes[1]. En esta investigación se buscó evaluar la eficiencia del nuevo material ecosorbente (MMT-IL) en la extracción de 16 compuestos benzodiacepínicos en matrices dopadas, utilizando la técnica de micro extracción DPX (Disposable Pipette Extraction), el análisis se realizó mediante LC-MS/MS bajo condiciones cromatográficas de modo gradiente (63% NH_3Ac 4mM, 0,1% ácido fórmico, 37% ACN), tiempo de corrida 10 minutos y un flujo de 0,3mL/min. Tras los resultados cromatográficos se logró obtener unas condiciones óptimas en cuanto a la técnica de microextracción de acuerdo al tiempo de extracción y al volumen del disolvente, mostrando porcentajes de recuperación aceptables para compuestos como la carbamacepina, el haloperidol, la imipramina, la fluoxetina y la clomipramina. También se logró estudiar la forma en que este material permite ser lavado y reutilizado en otras extracciones. El material modificado promete ser de un amplio valor para la extracción de una amplia gama de analitos[2] debido al doble comportamiento en cuanto a polaridad que le aporta el líquido iónico introducido en la interlámina, por la parte de la cadena carbonada puede tener comportamiento apolar, pero por la parte del catión metilimidazol un comportamiento polar lo que lo hace muy versátil y asequible debido a su bajo costo y al poco impacto ambiental que provoca gracias a la utilización de líquidos iónicos y arcillas naturales.

Palabras clave: Benzodiacepinas, arcilla montmorillonita, líquidos iónicos, cromatografía líquida, DPX

[1]Queiroz *et al.***2008***J. Pharm. Biom. Anal.* 48, 428-434

[2]Wu *et al.***2015***J. Colloid Interface Sci.* 454, 1–7

ANÁLISIS POR HS-SPME-GC/MS Y MSPD-LC/MS DE VOLÁTILES Y ALCALOIDES DE FLORES DE COCA

TM-17

EE Stashenko[*], DC Bernal, EA Solano, F Prada, JR Martínez

Centro de Investigación de Excelencia-CENIVAM, Centro de Investigación de Biomoléculas-CIBIMOL, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
[*]*elena@tucan.uis.edu.co*

La planta *Erythroxylum novogranatense* var. *novogranatense* (D. Morris) Hieron de la familia *Erythroxylaceae*, conocida como coca, es nativa de Sur América y su uso ancestral -por indígenas- es medicinal. Permite mermar el sentido de hambre y fatiga y mejorar la digestión, lo que se atribuye a la presencia de alcaloides tropánicos en sus hojas. La coca es una fuente de cocaína -estimulante del SNC de uso ilícito-; el estudio de alcaloides en sus hojas ha sido bastante extenso. Muy poco se conoce sobre la química de floración y polinización de la planta y de los volátiles florales, que atraen muchos insectos (abejas, avispas, polillas, mariposas). La floración sucede dos veces al año, cada flor (0.06 g) dura un día; la planta florece 3-4 días. Las plantas cultivadas en el complejo piloto de CENIVAM se identificaron debidamente (COL, N° Voucher 578356, O. Rivera-Díaz/06/10/2014); los volátiles se obtuvieron por HS-SPME a las 7 a.m. y 7 p.m. durante tres días consecutivos, dos veces al año, y se analizaron por GC-MS. Su identificación se basó en los LRI, espectros de masas (EI, 70 eV) y empleo de sustancias-patrón. La cantidad de volátiles fue 15 veces mayor por la mañana que por la tarde. Entre los volátiles figuran monoterpenos (ocimenos, linalol), derivados de ácidos benzoico y salicílico, y compuestos nitrogenados (nitrilos, pirroles). Los alcaloides se aislaron de flores liofilizadas por MSPD y se analizaron por LC/MS con la interface ESI en modo positivo. Contrario a las hojas de coca, en sus flores, prevalecieron los cinamatos de cocaína (isómeros *cis*- y *trans*-) sobre la cocaína; el contenido de alcaloides por la mañana fue más alto que por la tarde. Entre los volátiles emitidos por la mañana, se detectó *bovólido* (2,3-dimetil nona-2,4-dien-4-olido), que no apareció en emisiones florales por la tarde. En las flores de coca, irradiadas por UV-A, aparecieron ambos isómeros de bovólido (*cis*- y *trans*-); su asignación cromatográfica (los MS eran prácticamente idénticos) se fundamentó en cálculos mecano-cuánticos, determinando momentos dipolares (*cis*-bovolido, μ= 4,64 D; *trans*-bovolido, μ= 5,27 D) y calores de formación (*cis*-bovolido, $\Delta_f H°298$= -339 kJ mol^{-1}; *trans*-bovolido, $\Delta_f H°298$= -324 kJ mol^{-1}). El isómero *cis*- aparece en flores no irradiadas (t_R= 40.92 min), mientras el isómero *trans*- se formó bajo el efecto de UV-A, es menos "estable" y eluye en la columna polar (DB-WAX, 60 m) después del isómero *cis*-, con t_R=44,13 min, ya que su momento dipolar es mayor.

Palabras clave: Flores, volátiles, SPME, GC-MS, LC-MS, *Erythroxylum novogranatense*

TM-18

IDENTIFICACIÓN DE PROANTOCIANIDINAS POR ESPECTROMETRÍA DE MASAS EN TANDEM (FIA/ESI/MS^N) EN EXTRACTOS ANTIOXIDANTES DE *Maytenus elaeodendroides* Griseb.

I Spengler S[1*], TH García P[1], A Fernández B[2], I Rodeiro[3], L Delgado[3], CE Pérez F[1], W Vilegas[2]

[1] *Centro de Estudios de Productos Naturales, Facultad de Química, Universidad de La Habana, Cuba.*
[2] *Campus Experimental del Litoral Paulista, Universidad Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo, Brasil.*
[3]*CEBIMAR. La Habana, Cuba.**iraida@fq.uh.cu*

Especies del género *Maytenus* tienen una amplia aplicación en la medicina tradicional, lo cual se puede atribuir a la presencia de metabolitos secundarios con un amplio rango de actividad biológica (antioxidante, antiulcerogénica, antimutagénica y antiinflamatoria), entre los que se han reportado terpenos, alcaloides y polifenoles, entre otros. El extracto de baja polaridad de la corteza del tallo de la especie endémica *Maytenus elaeod*endroides Griseb es rico en triterpenos del friedelano y del tipo lupano, serie lupeol[1,2]. Los crudos de media y alta polaridad de las partes aéreas de las especies del género *Maytenus* se caracterizan por ser ricas en flavonoides destacándose los de tipo flavan-3-ol y las proantocianidinas, metabolitos estos, que justifican la actividad antioxidante que poseen la mayoría de estos extractos[3]. El objetivo de este trabajo es la determinación de la actividad antioxidante mediante la técnica DPPH de los extractos de mediana y alta polaridad de la corteza del tallo del *Maytenus elaeodendroides* Griseb e identificación de sus metabolitos por espectrometría de masas en tandem (FIA/ESI/MS^n). Para cumplimentar este objetivo la corteza seca y molida fue desengrasada y posteriormente extraída por maceración con etanol. El crudo etanólico fue disuelto en una disolución hidroalcohólica y extraído con acetato de etilo y posteriormente n-butanol. Ambos extractos fueron concentrados en rotoevaporador y posteriormente fue evaluada la actividad antioxidante de los tres extractos, la identificación de monómeros flavan-3-ol y proantocianidinas se realizó para los tres extractos mediante espectrometría de masas en tandem (FIA/ESI/MS^n) usando un espectrómetro de masas con trampa de iones Thermo Finnigan LCQ Deca (San Jose, CA, USA) equipado con un ionizador ESI. Los tres extractos mostraron capacidad secuestradora del radical DPPH superior al 60% y CI_{50} (µg/mL) de 6.23 ± 1.49, 18.71 ± 4.34 y 10.44 ± 3.53 para el extracto etanólico, de acetato de etilo y n-butanol respectivamente. Se identificaron en los extractos: monómeros tipo flavan-3-ol, dímero, trímero, tetrámero, pentámero, hexámero y heptámeros pertenecientes a diferentes combinaciones de los monómeros identificados.

Palabras Claves: *Maytenus elaeodendroides*, FIA/ESI/MS^n, antioxidante, proantocianidinas, flavan-3-ol

[1]Spengler *et al.***2002**. *Afinidad.* Tomo LIX, 499.

[2]Nogueiras *et al.***2001**. *Revista Latinoamericana de Química*. 61, 32-40

[3]Basipogu *et al.***2015**. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 4(3), 123-130.

TM-19

GC-MS AND LC-ESI$^+$-MS ANALYSIS OF *Turnera diffusa* AND *Lippia origanoides* (THYMOL AND PHELLANDRENE CHEMOTYPES) ESSENTIAL OILS AND EXTRACTS AND THEIR ANTIOXIDANT ACTIVITY

Y Córdoba, AJ Arias, JR Martínez, and E Stashenko[1]

[1]*Research Center for Biomolecules-CIBIMOL, Chromatography and Mass Spectrometry Research Center–CROM-MASS, Research Center of Excellence-CENIVAM, Universidad Industrial de Santander, Carrera 27, Calle 9, Edificio 45, Bucaramanga, Colombia.*elena@tucan.edu.co*

Damiana (*Turnera diffusa*, Turneraceae Familly) and Mountain oregano (*Lippia origanoides*, Verbenaceae Family) are shrubs that grow wild in semi-arid terrains of Central and northern South America. Three *L. origanoides* chemotypes have been found, characterized by their different essential oil (EO) main constituents (thymol, carvacrol and phellandrene) [1]. EOs were obtained by microwave assisted hydrodistillation. Extracts were obtained with CO_2 at 400 bar, 50 g/min and 10% ethanol in a Thar SFE-2000-2-FMC50 system; extract fractions were collected at 40 and 80 bar. The separation and identification of secondary metabolites were performed on an Agilent Technologies (AT) GC 6890 with 5973 MSD (EI, 70 eV). Chromatographic columns DB-5 and DB-WAX (60 m x 0.25 mm, ID x0.25 mm) were used. The ORAC assay was performed in a Turner Biosystems multiplate reader. Trolox® was used as a reference standard for these measurements. An LC-MS with electrospray ionization (LC-ESI-TOF, 1200-6210 AT) was used for extract analysis. LC-MS data obtained in positive ionization mode from extracts were used to generate possible molecular formulas using the accurate masses. GC-MS analysis of EOs and extracts (obtained with supercritical CO_2) from stems and leaves of *T. diffusa* and *L. origanoides* (thymol and phellandrene chemotypes) showed that the secondary metabolites common to these aromatic plants were: α-pinene (0.5-1.8%), limonene (0.2-37.8%), linalool (0.2-1.1%), *trans*-β-caryophyllene (1.0-26.4%), α-humulene (4-2.4%), caryophyllene oxide (3-7.2%), and germacrene D (0.05-37.68%). Dehydrofuquinone (52.3%) and drima-7,9-diene (4.4%) were the main components of damiana oil. The oxygen radical absorption capacity (ORAC) [2,3] of a *L. origanoides* (phellandrene chemotype) extract obtained with supercritical CO_2 showed a remarkably high value (4130 ± 29 µmol Trolox/g substance), attributed to its high pinocembrin content. Slightly lower ORAC values were obtained for *L. origanoides* (thymol chemotype) EO (3710 ± 10 µmol Trolox/g sample), followed by *L. origanoides* (phellandrene chemotype) EO (1260 ± 29 µmol Trolox/g sample) and damiana EO (813 ± 9 µmol Trolox/g sample). Extracts obtained by SFE-CO_2 (F1 and F2), from *L. origanoides* contained pinocembrin and naringenin, and those from *T. diffusa* had pinocembrin and apigenin. **Acknowledgments:** COLCIENCIAS, contrato RC-0572-2012. Proyecto UIS-1781.

Keywords: *Turnera*, *Lippia*, essential oils, extracts and antioxidants.

[1] Stashenko E *et al.***2004.** *Journal of Chromatography* A. *1025*, 93-103.

[2]Ou B *et al.***2001**. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. *49*, 4619-4626.

[3] Huang D *et al.***2002**. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. *50*, 4437-4444.

TM-20

PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF BABY BANANA PEELS (*Musa acuminata*) IN RELATION WITH A HYPERPIGMENTATION PHENOMENON

ME Castro Be[1*], P Winterhalter[2]

[1]*Departamento de Bioquímica y Nutrición-Pontificia Universidad Javeriana- Sede Bogotá-*
[2]*Institut of Food Chemistry-Technischen Universität Carolo-Wilhelmina –Braunschweig-Germany-*
[*] *marcela.castro@javeriana.edu.co*

The degree of greenness, attributed to chlorophyll pigment, is important in determining the quality of banana during the postharvest stage.[1] For this reason, the hyperpigmentation phenomenon observed in some peels of *baby Bananas* (*Musa acuminata* AA Simmonds cv. bocadillo) from Colombia has been studied in the current research. The visible small green bands which occur when the fruit reaches the green stage of ripening and disappear subsequently when the carotenoids are the major compounds in the peels, could be related with the degradation of chlorophyll according to the results obtained in the present phytochemical study.

Chlorophyll *a* (Chl *a*), chlorophyll *b* (Chl b) and pheophytin *a* (Phy *a*) were isolated from *baby banana* peels by means of high-speed countercurrent chromatography (HSCCC) with the application of a novel solvent system composed of hexane/EtOH/CH_2Cl_2/H_2O (6:2:4:2 v/v/v/v). This suitable solvent system elaborated during the assays of optimization permitted the evaluation of chlorophylls *a*/*b* ratio and derivatives not only in banana peels but also in grass and spinach. The results revealed a significant difference in the pigment composition between the *baby banana* with hyperpigmentation and the baby banana control. Chl *a*/*b* and Phy *a*/*b* ratios in control and hyperpigmentated banana could indicate that control uses the reversal Chl-*b* biosynthesis during the degradation pathway to produce just Chl-*a* while banana with hyperpigmentation did not depict Chl-*a* and conversely accumulate Chl-*b*.[2] The phytochemical analysis of *baby banana* peel revealed a novel glycolipid O-α-D-Galp(1''→6')-O-β-D-Glup(1'→3)-2,1-diacyl-L-glycerol which has not been found in higher plant before. Phosphatidylcholine (lecithin), phosphatidylethanolamine, molecular species of glucocerebroside and sulphoquinovosyl-diacylglycerol were elucidated by modern spectroscopy techniques including LC-APCI-MS/MS and 1D/2D NMR experiment (^{1}H, ^{13}C, DEPT135, ^{1}H/^{1}H –COSY, HSQC, HMBC. Before the current research, these compounds have not been reported in banana. Still, this is the first report of the analysis of banana peel by means of HSCCC. Consequently, the results could be a guide for further studies of fruits

Palabras clave: Baby Banana, High-Speed Countercurrent Chromatography (HSCCC), Phytochemical, Chlorophyll degradation, Hyperpigmentation.

[1]Moser *et al.***2012**. *Chemistry. A. European Journal18(35)*,10873-10885.

[2]Hörtensteiner, S. **1999**. *Cellular and Molecular Life Sciences* 56 (3-4), 330-347.

DEVELOPMENT OF A DITERPENOIDS DATABASE FOR GC-MS

TM-21

PA Martínez B[1], FA Amaya G[1], A Pardo V[1], FA Ramos R[1], L Castellanos H[1*]

[1]*Departamento de Química, Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Grupo de investigación: Estudio y Aprovechamiento de Productos Naturales Marinos y Frutas de Colombia, Colombia. *lcastellanosh@unal.edu.co*

Natural sources provide a wide variety of bioactive secondary metabolites[1]. The crucial step for finding new lead structures is the fast and reliable recognition of already known compounds (dereplication), avoiding the redundant re-isolation of known metabolites.[2] Several commercial databases have been developed for this purpose that can help in reducing structure elucidation time on known compounds.[3] Databases obtained usinggas chromatography-mass spectrometry are very useful because this technique is widely used in order to identify organic compounds in complex mixtures[4]. Brown algae and octocorals are a known source of bioactive diterpenoids, but they cannot be analyzed by this technique due the lack of information of these compounds in the commercial databases.

The objective of this work was to contribute to the development of a GC-MS database of marine diterpenoids isolated from marine sources or obtained by semisynthesis. The compounds included in our database were obtained from *Eunicea* octocorals and *Dyctiota* algae. They were analyzed by GC-MS using two different stationary phases previous confirmation of their structure by NMR. In this way, our diterpenoid database currently contains 80 data records for 40 compounds, including fragmentation pattern, retention times and Kováts index for each one.

In order to verify the reliability of the database, two extracts of soft corals (*Eunicea laciniata* y *Eunicea asperula*) were analyzed by GC-MS. It was found that it is better to manage fractionated samples than crude extracts, because fractionation leads to a reduction of dynamic range and complexity of the samples. A library search was made and the same compounds isolated previously from these samples were found. This allows to establish a library-supported strategy for the dereplication of crude and fractionated samples of marine algae and octocorals.The Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible granted permision to collect samples and perform this research (Contrato de acceso a recurso genético N° 109).

Keywords: diterpenoids, dereplication, database, marine organisms.

[1]Blunt, J. W., *et al.***2014**. *Natural Product Reports*, *31*(2), 160-258.

[2]Bitzer, J., *et al.***2007**. *Chimia International Journal for Chemistry*, *61*(6), 332-338

[3]Corley, D. G., & Durley, R. C. **1994**. *Journal of Natural Products*, *57*(11), 1484-1490.

[4] Babushok, V. I., *et al.***2007**. *Journal of Chromatography A*, *1157*(1), 414-421.

TM-22

IDENTIFICACIÓN POR GC-MS Y LC-MS DE METABOLITOS SECUNDARIOS AISLADOS DE *Medinilla myriantha* (Melastomataceae)

LM Díaz S, LJ Sierra P, JJ Mejía M, JA Rodríguez, JR Martínez M, EE Stashenko*

Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas. CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander, Carrera 27, Calle 9, Bucaramanga, Colombia
** elena@tucan.uis.edu.co*

Medinilla myriantha (Melastomataceae) es originaria de Indonesia[1]. El objetivo de este trabajo fue identificar sus metabolitos secundarios.El material vegetal se recolectó en el Complejo CENIVAM. Para la extracción de metabolitos secundarios volátiles se usó HS-SPME del material vegetal en fresco; la flor de *M. myriantha* (*ca*. 1.5 g) se almacenó en un vial (15 mL) color ámbar, y se mantuvo durante 10 min a 60°C. La extracción se realizó mediante la exposición de la fibra de SPME, recubierta con CAR/PDMS, al interior del vial durante 30 min. El muestreo se realizó a diferentes horas del día (6:00 am; 12:00 m; 6:00 pm), por triplicado. El análisis de los compuestos se realizó en un cromatógrafo de gases GC 7890 (AT 6890N, Palo Alto, CA, EE.UU.) equipado con un detector selectivo de masas AT 5975C (ionización por impacto de electrones, 70 eV), y un sistema de datos *MSDChemStation* (Versión G1701-DA), que incluyó las bibliotecas espectrales ADAMS, NISTyWILEY, la inyección se realizó en modo *splitless* a 250°C. Se usó una columna con fase estacionaria polar de poli(etilenglicol) (DB-WAX, J&W Scientific) de 60 m x 0.25 mm (d.i.) x 0.25 µm (d_f). La extracción sólido-líquido de flores, tallos, hojas y frutos se realizó con una solución etanol-agua (1:1 v/v) acidificada con HCl (1%). Los metabolitos secundarios presentes en los extractos se analizaron en un HPLC acoplado a un espectrómetro de masas, con ionización por electro-nebulización y con analizador másico de tiempo de vuelo (LC-ESI-TOF) AT 1200-6210 (Palo Alto, California, EE.UU.), operado en modo positivo. Se usó una columna C18 Kinetex (Phenomenex, Torrance, CA, EE.UU.; 100 × 4,6 mm d.i., 2.6 µm). En la fragancia de *M. myrianthas*e encontraron: 1-octen-3-ol (59%), nonanal (5%), octan-3-ol (4%) y octan-3-ona (3%). El 1-octen-3-ol, compuesto mayoritario, disminuyó su emisión durante la noche (32%). Se ha reportado que especies de los géneros *Aedes*, *Anopheles*, *Coquillettidia* y *Mansonia* responden a la combinación de 1-octen-3-ol y CO_2 [2]. Delfinidina-3-glucósido, cianidina, cianidina-3-glucódiso y cianidina-3,5-diglucódiso fueron identificadas en los extractos hidroalcohólicos de *M. myriantha*, su actividad antioxidante se midió por el ensayo ORAC y su valor fue mayor que el de las sustancias de referencia α-tocoferol y BHT.

Agradecimientos: Colciencias-Contrato RC-0572-2012. Universidad Industrial de Santander. Convocatoria N° 738, Joven Investigador Colciencias-Sena

Palabras clave: HS-SPME, GC-MS, LC-MS, *Medinilla myriantha.*

[1]Fernando E y Balete D. **2013**. *Philippine Journal of Science.142*, 89-93.

[2]Daniel L. **1994**. *Journal of the American Mosquito Control Association*. *10(2)*,280-287.

TM-23

REVISIÓN ESTRUCTURAL DE HIPAFORINA BASADOS EN ESTUDIOS DE RMN Y CRISTALOGRAFÍA DE RAYOS X

O García B[1*], S Urrea F[1], J Reyes O[1], C Areche[2], A Galdamez[2]

[1]*Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué, Ibagué 730001, Colombia*
[*]*jose.garcia@unibague.edu.co*
[2]*Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago 8320000, Chile*

En el presente estudio se realizó la extracción, separación y purificación de metabolitos secundarios mayoritarios de las semillas de la *Erythrina rubrinervia* Kunth; este género es de importancia debido a que las especies han mostrado interesante actividad biológica, en especial como antagonista del receptor nicotínico α4β2, esta actividad se relaciona con un especial tipo de alcaloides tetracíclicos conocidos como eritrinoides que contienen un inusual sistema espirociclohexano en su estructura. Su farmacología no es muy conocida, debido probablemente a la baja concentración que alcanzan en la planta[1].

En el presente trabajo al realizar una extracción ácida en búsqueda de alcaloides de tipo eritrinoides se separó, purificó y cristalizó un alcaloide mayoritario, este compuesto al ser sometido a diferentes técnicas espectroscópicas de RMN mono y bidimencional se pudo identificar como el alcaloide indólico llamado hipaforina, el cual ha sido reportado una serie de previamente[2]. Sin embargo, al elucidar su estructura y con la ayuda de cristalografía de rayos X se ha podido asignar de manera correcta la estructura de dicho alcaloide.

Palabras clave: *Erythrina rubrinervia*, RMN, hipaforina, cristalografía de rayos X, alcaloide.

[1]Majinda, R.R.T., *et al.***2001**. *Pure Appl. Chem*. 73, 1197.

[2] Ozawa M., *et al.***2008**. *Med. Chem. Lett*., 18, 3992.

TM-24

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO FITOQUÍMICO DE FRUTOS DE *Syzygium paniculatum* (G.)Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

DO Camelo M[1], C Carazzone[2], CE Quijano C[2]

[1]*Proyecto Curricular de Licenciatura en Química-Universidad Distrital Francisco José de Caldas* [*]*docamelom@correo.udistrital.edu.co*
[2] *Departamento de Química-Universidad de los Andes*

La *Syzygium paniculatum (G.),* conocida en Colombia como ciruela sabanera bogotana, es una planta ornamental de gran altura, fruto redondo magenta o púrpura y abundante follaje; nativa de las costas australianas e introducida en algunos países de América Latina[1]. Desde el punto de vista fitoquímico, el estudio de los frutos de *Syzygium paniculatum* (G.) se ha direccionado a la identificación y análisis de volátiles y algunos compuestos fenólicos así como de la capacidad antiproliferativa de estos en el cáncer pancreático, aunque estos estudios aún son insuficientes[2,3]. La presente investigación tiene como objetivo contribuir al estudio fitoquímico del fruto mediante la identificación de los metabolitos fijos mayoritarios de alta polaridad.

Se recolectaron frutos de grado de madurez óptimo, color uniforme de la cáscara; magenta a morado, diámetro axial de 1.5 a 2.0 cm y ecuatorial de 0.9 a 1.3 cm, pH 4.2 a 4.5, 7.7 a 8 °Brix, 80,5% de humedad y 0.330 a 0.410 kg/cm^2 de dureza. Se efectuó el análisis fitoquímico del extracto metanólico obtenido por extracción a reflujo por Soxhlet, los análisis preliminares indicaron la presencia de taninos, flavonoides, quinonas y glucósidos; se extrajeron los metabolitos fijos del fruto mediante sistema de extracción sólido-líquido asistido por ultrasonido en cuatro solventes de polaridad diferente (metanol, acetato de etilo, cloroformo y hexano) y se evaluó a cada extracto la actividad antioxidante mediante el ensayo de decoloración del catión radical $ABTS^{+\bullet}$, encontrandomayor bioactividad en los extractos de acetato de etilo y metanol; estos fueron analizados por HPLC-PDA-ESI-MS/MS. Este es el primer estudio que reporta la actividad antioxidante del fruto maduro de *Syzygium paniculatum* (G.) y sus principales metabolitos secundarios de polaridad alta.

Palabras clave: *Syzygium paniculatum* (G.), actividad antioxidante, cromatografía líquida - MS/MS

[1]Parra C. **2014**. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. 38*, 261-277.

[2]Quijano *et al.***2013**. *Natural Product Communications8*, 129-130.

[3]Vuong Q *et al.***2013.** *Journal of Herbal Medicine4*, 134-140

TM-25

POLYPHENOLIC PROFILE BY FIA/ESI/MS^N AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF EXTRACTS FROM BARKS OF *Maytenus buxifoliasubsp. cajalbanica* Borhidi & Muñiz.

I Spengler[1*], L Pino[1], I Rodeiro[2], I Hernández[2], T García[1], W Vilegas[3]

[1]*Center for Natural Product Studies, Faculty of Chemistry, Havana University, Cuba.*
[2]*CEBIMAR, Havana, Cuba.*
[3]*Experimental Campus of Sao Vicente, UNESP—Sao Paulo State University, Sao Paulo, Brazil.*
iraida@fq.uh.cu

Plants belonging to the genus *Maytenus* are members of the *Celastraceae* family and widely used in folk medicines in South America. Several biological properties have been demonstrated for species of this genus[1]. Medium and high polarity extracts from *Maytenus* species are known to contain polyphenolic compounds such as proanthocyanidins, which present a broad spectrum of biological activities. High polarity of this compounds as well as their polidispersion make very difficult their isolation even by modern chromatographic techniques such as HPLC. Direct Flow Injection Electrospray Ionization Tandem Mass Spectrometry (FIA/ESI/MS^n) technique is very useful for their identification and structural characterization. *Maytenus buxifoliasubsp. cajalbanica* Borhidi & Muñiz is endemic from Cuba.Due to the potential biological activity varieties, which could present this subspecies, it is our goal to determine the qualitative chemical composition and radical scavenging capacity of their extracts. In this work qualitative chemical composition of ethanolic, ethyl acetate and butanolic extracts from barks of *Maytenus buxifolia* subsp. *cajalbanica* Borhidi & Muñiz is determinedby FIA/ESI/MS^n analyses. Negative mode spectra were selected due to its better sensitivity. The radical scavenging capacity of extracts was determined by DPPH and FRAP methods. Polyphenolic compounds as flavan-3-ol and their polymers (proanthocyanidins) up to pentameric level were identified as major constituents of the ethanolic extract. The sequence of detected oligomers was determined through the three main fragmentation pathways described for proanthocyanidins: retro-Diels-Alder (RDA) fission, heterocyclic ring (HRF) fission and quinone methide (QM) fission[2]. Besides free flavones and their C-glycosides as well as flavan-3-ol glycosides were also detected. Polyphenolic compounds were also identified as major constituents of ethyl acetate and butanolic fractions, which showed similar qualitative chemical composition. The evaluated extracts presented radical scavenging capacity in different levels. FIA/ESI/MS^n technique allowed the rapid qualitative chemical characterization of extracts from barks of *Maytenus buxifolia* subsp. *cajalbanica* Borhidi & Muñiz, which are very complex mixtures.

Palabras clave: *Maytenus buxifolia* subsp. *cajalbanica,* FIA/ESI/MS^n, polyphenolic, proanthocyanidins.

[1]Silva G *et al.***2007**.*Revista Brasileira de Farmacognosia.*19, 530-536.

[2]Li H y Deinzer ML. **2007.** *Anal. Chem.* 79, 1739-1748.

TM-26

SECONDARY METABOLITES IN METHANOLIC EXTRACTS OF ANTARTIC LICHENS *Usnea antarctica*AND *Xanthoria candelaria* BY UHPLC-Q/Orbitrap/MS/MS

C Areche[1], M Simirgiotis[2], A Cornejo[3], B Sepulveda[4]

[1] *Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile*
[2] *Laboratorio de Productos Naturales, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Antofagasta, Chile*
[3] *University Andres Bello, Santiago, Chile*
[4] *Departamento de Ciencias Químicas, Universidad Andres Bello, Campus Viña del Mar, Viña del Mar, Chile*
**areche@uchile.cl*

Lichens are symbiotic associations between heterotrophic fungi and alga and/or cyanobacteria, which produce secondary metabolites such as phenolic compound, dibenzofurans, depsides, depsidones, depsones, quinones and pulvinic acid derivatives[1]. Recently, metabolomics analysis based on HPLC-ESI-MS was used for the analysis of carotenoids, anthocyanins, phenolic acids, alkaloids, and lichens substances since UHPLC-MS systems do not require derivatization of samples[2-3].

Some 200 g of *Usnea antarctica* and 30 g of *Xanthoria candelaria* were collected in March 2014 in Fildes bay, Antartic, Chile. A methanolic extract from each species was obtained and studied by means of modern PDA and high-resolution mass spectral data (UHPLC-PDA-HESI-orbitrap-MS/MS). This methodology allowed a fast separation of 30 min employing a flow rate of 1 mL per minute and could accurately identify 11 compounds in *Usnea antarctica*and 8 compounds in *Xanthoria candelaria*, including several depsides, depsidones and anthraquinones, present in the thalli for the first time. The MS-PDA identification of all compounds in both lichens will be presented and discussed. **Acknowledgment:** This work was supported by INACH RT 13-13.

Palabras clave: Depsides, depsidones, Liquenes Antarticos, HPLC, MS

[1] Stocker-Worgotter *et al.***2013**. *Natural Product Report* 25, 188-199.

[2] Kang *et al.***2011**. *Food Chemistry* 127, 1056-1064.

[3] Steinmann *et al.***2013.** *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 55, 744-757.

TM-27

EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA INSTRUMENTAL DE ANALITOS PRESENTES EN BAJAS CONCENTRACIONES POR INFLUENCIA DE INYECCIÓNES MÚLTIPLES EN CROMATOGRAFÍA DE GASES

LJ Bernal R[1], SA González M[1*], IA González C[1]

[1]*Subdirección de Metrología Química y Biomedicina, Instituto Nacional de Metrología de Colombia* sagonzalez@inm.gov.co

La optimización del inyector para análisis por cromatografía de gases a nivel de trazas, y en especial para instrumentos de limitada resolución como GC-MS, es una práctica usada comúnmente para mejorar la sensibilidad y la respuesta del sistema cromatográfico [1-2]. El modo de inyección múltiple consiste en la inyección de *n* veces la muestra, en una misma corrida cromatográfica, con el fin de mejorar la detección de compuestos polares con baja volatilidad; un ejemplo de esta aplicación es la presentada por Pereira y colaboradores[3], quienes encontraron que se pueden alcanzar rendimientos instrumentales de alrededor de 2,6 veces cuando se usa múltiples inyecciones en comparación con métodos de inyección simple en la determinación de triterpenos en extractos de hojas de *Maytenus ilicifolia* "espinheira-santa".

En este trabajo se presenta la evaluación el efecto de inyecciones múltiples de muestra, sobre la respuesta instrumental de analitos presentes a bajos niveles de concentración, en matrices simples (etanol, 1-propanol, 2-propanol y otros congéneres en agua) y complejas (residuos de plaguicidas en frutas), analizadas mediante cromatografía de gases. Los ensayos se efectuaron en modo de inyección *split* y *splitless*, modificando los parámetros del inyector, con el objeto de promover la discriminación del solvente o de los componentes más volátiles respecto a los analitos menos volátiles de interés. Para evaluar la señal cromatográfica, se estudiaron los cambios en el área y la precisión de la respuesta, por variaciones tanto en el número como en el volumen de las inyecciones múltiples. De igual manera, se optimizaron parámetros del inyector con el fin de aumentar el volumen de inyección. Los resultados del trabajo, indican que las inyecciones múltiples de muestra antes del inicio de la corrida cromatográfica, mejoran la respuesta instrumental de los componentes a bajas concentraciones en particular las de los menos volátiles.

Palabras clave: Cromatografía de gases, split, discriminación

[1] Godula M, *et al.* **1998**.*Journal of High Resolution Chromatography* 22, 395–402

[2] España JC y Guerrero JA. **2015**.*Food Chemistry* 182, 14–22.

[3] Pereira *et al.***2013**.*Journal of Chromatography A*1274, 159-164.

DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE ÁCIDO GIBERÍLICO EN SEMILLAS DE MAÍZ (*Zea mays*)

JD Rivera G[1], YM Correa N[1*], JI Torres O[1], JP Penagos G[1]

[1]*Departamento de Química-Universidad de Caldas. Manizales-Colombia.*
yaned.correa@ucaldas.edu.co

Desde tiempos inmemorables, el maíz ha sido uno de los cultivos más expandidos en Mesoamérica, debido a su importancia alimenticia, comercial y cultural; de ahí los múltiples estudios realizados tendientes a incrementar la productividad y el valor nutricional de este importante cereal a nivel global[1]. En este sentido y dado que se requiere desarrollar técnicas de producción amigables con el ambiente, se ha demostrado que la aplicación de campos electromagnéticos a las semillas genera efectos positivos en la germinación, sin tener que realizar procesos invasivos en las semillas o en los cultivos[2]. Estas demostraciones dan pie a pensar que se están afectando algunos procesos bioquímicos y/o biofísicos relacionados con la concentración de biomoléculas como proteínas y hormonas; en este último grupo, las giberelinas (GAs) cobran especial importancia, dado que son las encargadas de detener la dormancia de las semillas[3].

Actualmente, el desarrollo continuo de los métodos de extracción e identificación de giberelinas ha avanzado significativamente y ha permitido que la comunidad científica pueda responder a interrogantes de este tipo. El presente estudio pretende determinar la concentración de ácido giberélico (GA_3) en semillas de maíz germinadas y sin germinar, tanto estimuladas magnéticamente, como no estimuladas. Para ello, se optimizó la extracción dinámica con disolvente asistida por sonicación (DSASE)[4,5], con factores el flujo y el solvente de extracción. La identificación y cuantificación se realizó mediante cromatografía líquida de alta eficiencia (CLAE). La extracción de ácido giberélico por la técnica DSASE, reportó interacciones entre los factores flujo y solventes de extracción, se encontró que la mejor combinación fue la que empleo acetonitrilo y un flujo de 0,2 mL/min. Para la curva de calibración de ácido giberélico se verificaron los supuestos estadísticos de independencia, normalidad y homocedasticidad, así mismo se obtuvo un coeficiente de determinación de 0,991, con un nivel de confianza del 95%. Se determinó que la concentración de GA_3 en semillas germinadas y sin germinar, no tiene diferencias estadísticamente significativas con un nivel de confianza del 95%.

Palabras Clave: Ácido giberélico, DSASE, estimulación magnética, semillas de maíz

[1]Dominguez *et al.***2010**.Fitotecnia Mexicana. 33, 183-188.

[2]Carbonell *et al.***2000.** Electromagnetic Biology and Medicine. 19(1), 121-128

[3]Urbanova *et al.***2013.** Talanta. 112, 85–94

[4]Sánchez *et al.***2002.**Journal of Chromatography A. 957(2), 227-34

[5]Sánchez *et al.***2003.** Journal of Chromatography A. 993, 103-110

ÍNDICE DE AUTORES

NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
A		Amaya C	EQ-20	Ariza-Nieto C	BT-17
Acevedo WA	EB-09		QM-20	Arjona IP	BA-39
Acevedo-Fuentes WA	FF-21	Amaya FA	SB-04		BA-47
Acosta AP	AP-39		TM-21	Arroyave LM	BA-54
Acosta A	AP-44	Andersson JT	CP-16		FF-53
	BT-21	Andrade A	QM-03	Arroyo Y	FF-15
	MB-04		QM-24	Arroyo G	FF-19
Acosta J	FF-28	Andrade-Ochoa S	BA-11	Arroyo-Helguera	BA-10
Acuña R	AP-10		BA-15	Arturo DE	TM-13
Adame-Gallegos JR	BA-19		BA-19	Arturo D	TM-14
	SB-12	Andrés MF	EQ-19	Asensio CM	AP-27
Aguilar-Rosas LE	BA-10	Andrés JM	SB-10	Atencio SI	FF-16
Aguilera DK	QA-08	Andréu De Riquer GA	FF-22	Avella DJ	BT-05
Aguirre E	BA-55	Angarita A	AP-21	Avendaño MC	SB-03
Alarcón K	BT-07	Angulo A	BA-74	Ávila AG	SB-27
	BT-22		BA-75	Avila MC	BA-52
	QA-09		EQ-11		EQ-07
Alarcón J	CP-21	Angulo LA	QM-12		FF-03
Albarracin LT	EQ-07	Antolínez SA	EA-02	Ayala SE	BA-83
	FF-03		QA-14	Ayala FI	MB-12
Alejo SJ	EB-04	Apagueño C	QM-11		SB-11
Almaraz N	BA-33	Aragón DM	AP-02	**B**	
	BA-81		FF-07	Baena Y	AP-02
Altamar P	EQ-14	Aragón M	BA-12	Baena LM	AP-34
	EQ-15	Arango LD	MB-03	Balcázar N	BA-56
Alvarado CP	BA-06	Arce JM	EB-04	Ballinas-Casarrubias ML	BA-19
Alvarado-Anguiano HM	BA-15	Archbold R	SB-20	Baquero SP	FF-63
Alvarado-Monzon C	FF-22	Ardila HD	MB-15	Barajas JS	BT-22
Alvarez R	TM-08	Areche C	MB-06	Barbosa RA	SB-23
Alvaréz FA	QM-06		QM-13	Bárcenas SO	BA-78
Álvarez E	FF-41		TM-23	Bareño LL	BA-01
Álvarez CJ	FF-52		TM-26	Barrera-Ocampo A	FF-17
Álvarez JL	FF-62	Arévalo SJ	AP-32	Barreto A	BA-02
Alzate AF	AP-35	Argoti J	BA-13		QM-02
	BA-57	Argoti JC	BA-44	Barrios SX	BA-63
	BT-02	Argotty AK	TM-13	Barrow R	CP-02
Alzate F	BA-25	Arias JD	AP-07	Basante JS	FF-11
	TM-08	Arias AJ	TM-19	Bassani VL	AP-02
		Arias JG	AP-52	Bastidas JV	BA-44
		Aristizábal AM	BT-06	Basurto FA	BA-55

NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Bauer K	QM-06	Bravo LC	TM-13	Cantillo LV	AP-12
Bautista DC	BT-24	Bridi R	BA-04		AP-30
Bautista Y	EQ-09		FF-29	Castillo KF	SB-27
Becerra-Anaya SJ	SB-21	Briones R	BT-22	Carazzone C	EQ-10
Bedoya JC	AP-07	Buelvas LM	BA-40		MB-05
	EQ-02	Buendía C	FF-26		
Bello NJ	SB-27	Buitrago SM	BT-19		QM-08
Benavides JF	EQ-10	Burillo J	EQ-19		TM-24
Benítez R	SB-07	**C**			EQ-18
Bermudez O	BA-13	Caballero Y	BA-55	Carda M	SB-26
Bermúdez OD	BA-44	Caballero K	EQ-13	Cárdenas JD	BT-20
Bermúdez AC	BA-59	Caballero KR	QM-16	Cárdenas OE	BA-60
Bernal CA	AP-02	Cabañas E	FF-23		FF-45
Bernal MC	EB-12		FF-42	Cárdenas R	QM-03
Bernal H	FF-41	Cabezas F	BA-13	Cárdenas RG	QM-11
Bernal F	MB-13	Cabezas FA	BA-44	Cardona N	AP-15
Bernal DC	TM-17	Cabrera JA	BA-46		EQ-12
Bernal LJ	TM-27	Cabrera GM	FF-12	Cardona W	SB-14
Bertol CD	BA-34	Cacciamano JP	EQ-18		BA-25
	BA-35	Cadavid E	BA-08		SB-26
Betancourt OC	FF-08	Cadena DA	EQ-17	Cardozo AJ	BA-06
Betancur ED	AP-31	Caicedo O	AP-24	Caro DC	QM-07
Betancur LA	MB-04	Caltzontizin AG	EB-04	Carpio C	FF-13
Bitencourt CP	BA-35	Calvichon E	FF-46	Carpio CM	BA-37
Blandón AM	AP-01	Calvo IA	FF-38		FF-14
Blustein G	AP-23	Camacho OI	FF-38	Carraro JLF	BA-28
	BA-79		FF-49	Carrasco D	QM-11
Bobone A	EQ-18	Camacho HJ	QM-22	Carreño K	AP-23
Bolaño K	QM-22	Camacho-Dávila AA	SB-12		BA-79
Bolivar SJ	QM-07	Camelo DO	TM-24	Carrillo K	TM-12
Bolívar S	EQ-16	Camiletti BX	AP-27	Cassani J	BA-76
Bonfill MM	BT-07		EQ-18	Cassels BK	EB-09
Borrero KA	FF-17	Camini C	BA-35		FF-21
Botero LD	FF-39	Campo R	AP-18		QM-21
Boya CA	MB-09	Campo V	QM-15	Castañeda JF	FF-36
Brandão G	FF-46	Campos AM	QA-02		FF-37
	FF-47	Candia Y	BA-64	Castaño JD	AP-28
Bravo AL	BT-13	Cano JE	BA-39	Castaño A	BA-56
Bravo KE	FC-05		BA-47		
Bravo A	FF-55	Cano BA	FF-18		

NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Castellanos CV	BA-23	Ceballos MA	TM-15	Cisneros MG	AP-14
	FF-27	Cedeño A	BA-73		ED-02
Castellanos L	AP-02	Cejudo MJ	FF-08	Cisneros- Zevallos L	CP-20
	BA-12	Celis AM	SB-27	Coa JC	SB-26
	BT-20	Cely WF	SB-23	Colina JA	BA-40
	CP-15	Cepeda IK	AP-43	Colmenares AJ	FF-02
	FF-07	Cervantes L	BA-51		FF-18
	MB-04		BA-53	Colmenero A	AP-45
	MB-12		CP-13		BA-81
	SB-04	Chacón-Vargas KF			EB-10
	SB-11		BA-15	Conles MY	EQ-18
	TM-21	Chaparro MP	AP-33	Contreras I	AP-03
Castellanos M	AP-48	Charry PA	FF-37	Contreras JLR	BA-05
	BA-45	Chavez JA	FF-57	Contreras WE	BA-06
Castillo OJ	BA-38	Chávez A	QA-05	Contreras O	BA-75
	EB-02	Chávez-Gándara G	SB-12	Contreras LE	BT-08
	EQ-08	Chávez-Villarreal KG	BA-19	Contreras L	SB-22
Castillo P	AP-52	Chegwin C	BT-13	Cordeiro R	FF-12
Castrillon W	SB-26		BT-14	Córdoba A	BA-23
Castrillón A	AP-24	Chiappe AC	AP-46		FF-27
Castro JP	BA-73		BA-22	Córdoba Y	TM-03
Castro SE	EB-09		BA-39		TM-19
Castro ON	RET		BA-47	Cordova W	EB-07
Castro TE	FF-49		BA-71	Cornejo A	MB-06
Castro NO	FF-62		FF-25		TM-26
Castro A	SB-06	Chiappetta D	AP-06	Corrales M	EA-03
Castro A	SB-24	Chico JP	BA-16	Correa L	FF-41
Castro ME	TM-20	Chingaté SM	AP-46	Correa YM	TM-28
Castro-Benítez ME	TM-06		BA-22	Correia LC	TM-01
Castro-Castillo VE	QM-21		BA-39	Cortes MI	BT-22
Castro-Molano LP	AP-16		BA-47	Cortés N	TM-08
Castro-Saavedra SE	FF-21		BA-71	Corzo DC	EB-01
	QM-21		FF-25	Cosco GA	FF-62
Castro-Vargas HI	FF-64	Chirivi-Salomón JS	AP-36	Costa GM	FF-07
Cavalheiro AJ	TM-01	Christen P	CP-12	Costa FN	TM-04
Cazar ME	BA-18		FF-30	Coy CA	MB-10
	BA-58	Cifuentes A	CP-01	Coy CA	QA-05
	FF-04		TM-14	Coy E	MB-13

NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Coy-Barrera E	AP-21	Darias J	FF-44	Díaz-Marrero AR	FF-44
	EQ-14		QM-11	DiGiulio CA	BA-06
	EQ-15	Daza N	AP-26	Djebli N	BA-09
	MB-07	De Carvalho MG	CP-11		QM-05
Coy ED	MB-15	De Arco D	AP-41	Duarte JC	AP-47
	MB-10		BA-73	Dueñas YM	AP-24
	SB-23	de Carvalho AF	AP-01	Duque JS	AP-47
Crosby M	BA-80	del Ángel Y	SB-06	Duque C	BT-20
Cruz G	BA-05			Duque LF	FC-05
Cruz G	BA-55	De la Rosa CR	BA-31	Duran CA	SB-25
Cruz S	BA-48		BA-36	Durán DC	AP-20
Cruz S	FF-11	de la Rosa MdeL	FF-23		EQ-13
Cuadra P	FF-30	De la Rosa ML	FF-42		FF-61
Cuadrado LG	AP-22	Delgado LM	BT-15	Durango DL	BA-27
Cuadrado B	AP-41	Delgado WA	FF-06		BA-32
Cuadrado G	BA-75		FF-33	Dzul JG	FF-19
Cuaran AF	BA-46	Delgado G	FF-50		FF-43
Cuca LE	BA-52		FF-55	Dzul MS	QA-04
	BA-80	Delgado L	TM-05	**E**	
	BT-12		TM-18	Echavarria AP	AP-42
	CP-06	Del Villar AA	BT-07	Echeverri F	AP-08
	EQ-06		QA-09		AP-40
	EQ-07	Díaz C	FF-19		BA-08
	FF-03	Díaz CE	EQ-19		BA-56
	FF-06	Díaz DA	EQ-10		BT-01
	FF-33	Diaz E	BA-82		SB-20
	QM-09	Díaz F	EQ-11	Echeverri LF	CP-07
	SB-09		EQ-16		EQ-01
Cuéllar JE	BA-27		QM-07		SB-13
	BA-32	Díaz JJ	EA-02	Enríquez RG	BA-76
Cuéllar LN	BT-11	Díaz LE	BT-16	Erira Z	BA-46
Cuervo G	QM-15		FC-04	Escalante-Hernández H	AP-16
Cueto M	FF-44		QM-06	Escandón SM	QM-24
Cumplido JC	EQ-16		AP-32	Escobar G	SB-20
D		Díaz LM	TM-03	Escobedo C	BA-76
da Costa FB	MB-01		TM-22	Espinosa MA	AP-26
	MB-08	Diaz V	EQ-03	Espinosa WE	FF-01
da Luz CB	BA-34	Diazgranados M	MB-01	Espinosa F	FF-55
				Espinosa E	FF-62

NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Espinosa PA	QA-08	**G**		García OR	FF-51
Espinosa RD	SB-19	Gadouche L	BA-09		AP-09
Espinoza BJ	BT-24		QM-05	García T	TM-25
Espinoza FA	QM-03	Galdamez A	TM-23	García TH	TM-05
	QM-24	Galeano P	BT-11		TM-18
Estévez-Braun A	SB-02		MB-05	García-Beltrán O	QM-13
Estrada OE	BA-06	Galeano PL	FF-56	García-Vieyra MI	FF-22
Estrada DJ	BA-37	Galindez N	BA-13	Garzón LC	FF-01
	FF-14	Gallardo C	AP-04	Garzón WF	FF-41
Estrada D	FF-13	Gallardo A	FF-44	Gassmann L	AP-06
F		Gamba PT	AP-46	Gil JF	AP-08
Fajardo V	CP-04		FF-25		AP-40
	FF-30	Gamboa JF	AP-36	Gil JH	BA-27
	FF-44	Gamboa F	BA-49	Gil NJ	AP-26
Fernández DJ	BA-70	Garavito M	MB-05		FF-54
Fernández JL	FF-61	Garavito G	TM-07	Giordano A	BA-04
Fernández A	TM-18	Garay CC	QA-02		FF-29
Figueiredo FS	TM-04	García AM	BT-06	Giraldo H	AP-10
Figueroa PM	TM-15	García AF	AP-47	Giraldo LF	AP-44
Fiorentino S	BA-02	García CM	BA-32	Giraldo SE	EB-12
	QM-02	García D	FF-15	Gómez J	AP-23
Fiscal JA	AP-44	Garcia E	FF-55		AP-28
	QA-12		QA-04		BA-79
Flores J	BA-42	García BE	EB-04	Gómez M	BA-20
Fontalvo M	AP-13		FF-43		FF-53
	EA-03	García IA	MB-09		BA-54
Forero AM	MB-12	García LM	FC-03		FF-31
Forero AC	QM-15	García M	AP-23	Gómez HA	BA-51
Forim MR	AP-22		BA-30		BA-53
Franco YN	AP-35		BA-79		QM-22
Franco G	BA-40	García MI	EB-04	Gómez OM	BT-06
Franco LA	BA-73		BA-42	Gómez H	BT-07
	QM-07		FF-19	Gómez KD	FF-39
Fuentes JL	BA-63		FF-20	Gómez YA	FF-23
	MB-11	García MP	QA-15		FF-40
Fuentes GJ	EB-09		QA-03		FF-42
Fuentes-Barros GJ	FF-21	García R	AP-49	Gómez BE	FF-43
	QM-21	García O	TM-23	Gómez L	MB-05

NOMBRE	CÓDIGO
Gómez FC	QA-07
Gómez DC	MB-10
	SB-23
Gonzalez LA	BT-01
González P	AP-15
González JM	BA-06
González G	BA-42
González A	BT-10
González CF	BT-22
González AE	EQ-17
González G	FF-19
	FF-20
González AE	QA-11
González SA	TM-27
González IA	TM-27
González-Coloma A	CP-10
	EQ-19
	FF-22
González-García G	FF-22
Gordon EE	AP-12
	AP-30
Gorrón E	BT-21
Granada SD	AP-07
	EQ-02
Granados MM	AP-19
Granados J	AP-37
	AP-38
	QA-13
Grandez M	QM-11
Grando LGR	BA-34
	BA-35
Grosso NR	AP-27
Gualteros LK	TM-12
Guarín IC	AP-17
Guerra P	BA-82
Guerrero CA	AP-03
Guerrero G	AP-15
	EQ-12

NOMBRE	CÓDIGO
Guerrero GE	AP-34
Guerrero P	BA-82
Guerrero C	EQ-14
	EQ-15
Guerrero MF	BA-01
	QM-09
Guerrero AC	SB-23
Guerrero JM	TM-10
Guerrero-Vargas JAM	QM-14
Guevara P	BA-05
Guevara JO	SB-10
Guibal E	QA-04
Gutierrez DJ	BA-43
Gutiérrez MI	BA-18
	BA-58
	FF-04
Gutiérrez SJ	BA-49
Gutiérrez K	FF-34
Gutiérrez M	MB-09
Gutiérrez TM	QA-15
	QM-15
Gutiérrez-Rodríguez AG	BA-10
Guzman AJ	FF-57
	EQ-12
Guzmán LS	BA-76
Guzmán Á	FC-04
Guzmán RD	SB-05
H	
Haggi E	QM-17
Hata YA	BA-41
Hata Y	CP-23
Heredia FJ	FF-08
Hernández MM	BA-76
Hernandez E	QM-04
Hernandez I	TM-05
	TM-25
Hernández VM	AP-14
	EB-11

NOMBRE	CÓDIGO
Hernández	AP-20
Hernández JF	BA-02
	QM-02
Hernández FJ	QA-03
Hernández J	BA-55
Hernández P	BA-69
Hernández JE	TM-07
Hernández LC	FC-02
Hernández F	EA-01
Hernández O	EA-02
Herrera J	AP-14
	BA-33
	BA-81
	EB-11
	ED-02
Herrera MC	BA-16
Herrera JS	BT-06
Herrera N	EQ-01
Hertweck C	EQ-02
Hidalgo CE	BA-83
Hidrobo R	FF-55
Horta-Montaño V	BA-15
Hotza D	AP-49
Hoyos AF	FF-31
Huerta S	BA-10
Hurtado JJ	SB-27
Hurtado NH	BA-48
	FF-08
	FF-11
Hurtado AM	TM-14
	TM-15
I	
Ibañez EE	CP-18
Ibañez E	TM-14
Inampues ML	AP-47
Infante C	AP-41
Inti JC	EB-07
Irache JM	BT-17
Isaza G	BA-01
	BA-50

NOMBRE	CÓDIGO
Isaza H	CP-14
Isaza JH	FF-02
	FF-18
	FF-34
J	
Jaimes TR	BT-02
	BT-03
Jara AP	BA-18
	FF-04
	QM-21
Jaramillo J	AP-17
Jaramillo GA	BT-23
	EB-05
Jaramillo DA	EQ-17
	FC-01
	QA-11
Jerry King J	CP-19
Jimenez J	AP-40
Jimenez AP	BT-04
Jimenez JP	TM-14
Jiménez JA	BA-77
	BA-78
Jiménez C	EA-01
Jiménez AL	EB-04
	FF-43
Joseph-Nathan P	CP-05
Juarez AV	QM-17
Juárez-Portilla C	BA-10
K	
Kato MJ	CP-03
Kouznetsov VV	BA-62
	SB-01
	SB-08
	SB-16
	SB-17
	SB-21
Kratz JM	FF-12
Kroon E	FF-46
L	
Lafont J	EA-01
Laiton M	BT-20
Larenas C	BA-82
Largo WA	AP-51
Leitão GG	TM-04
Leliebre V	BA-30
Leme GM	TM-01
León JC	FF-10
	QM-09
Levy MM	MB-11
Levy M	MB-11
Leyton F	FF-29
Lhullier C	AP-05
	BA-28
Li SP	BA-02
	QM-02
Lianet ALB	BA-30
Liz NI	SB-07
Lizarazo S	BA-41
Llano M	BA-02
	QM-02
Llanos RE	BA-05
Llerena K	AP-41
Loaiza AE	BA-02
	QM-02
López ÁM	FF-41
	AP-07
López CM	AP-11
López JG	TM-10
López JL	FF-62
López GD	QM-08
López MG	FF-19
	FF-20
	BA-42
López M	BA-13
López JA	FF-22
López H	CP-22
Lópiz JC	AP-49
Lorett VP	FF-26
Lozada JJ	TM-13
Lozano WL	BA-68
Lozano-Verjel SJ	AP-16
Lucini EI	AP-27
Lueckhoff A	BA-82
Luengas PE	BA-24
	FF-09
	TM-07
M	
Machín R	BA-66
Macías ML	BT-24
Macias VE	AP-30
	AP-12
	BA-80
	FF-33
	SB-09
Macías-Rubalcava ML	QM-10
Malagón KO	BT-17
Maldonado ME	AP-35
Maldonado LA	MB-04
Maldonado W	BA-03
	EQ-21
	QM-19
	QM-23
Mallarino MK	BA-73
Mallarino L	EQ-16
Mancera S	SB-15
	FF-30
Marin FJ	BA-07
Marin JC	FF-32
Marquez RL	BT-04
	EQ-04
	BA-31
	BA-37
	BA-38

NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Marquez RL	EB-02	Martínez E	BA-14	Mellado E	BA-42
	EQ-08	Martínez EA	BA-16		FF-19
	FF-14	Martínez MN	QA-09		FF-20
	FF-16	Martínez AP	MB-15	Mena CE	BA-72
	FF-48	Martínez PA	TM-21	Mena N	QM-13
Márquez R	BA-36	Martínez FJ	MB-11	Mendez DM	AP-39
	FF-13	Martínez ST	MB-15	Mendez JJ	BA-67
	FF-15	Martínez MM	BA-50	Méndez M	AP-25
		Martínez VC		Méndez R	BA-10
Marquez C	FF-55	Martínez KL	BA-77	Méndez G	BA-17
Márquez MA	EB-06	Martínez M	AP-50	Méndez D	EQ-11
Marquínez X	BT-12	Martínez D	BT-20		EQ-16
	FF-32	Martínez P	FF-29	Mendivelso WA	FF-35
Martin J	BA-23	Martínez A	EB-04	Mendoza DL	AP-13
	FF-27	Martínez-Bonilla CA	BA-62		BA-16
	SB-07	Martinez-Correa HA	BA-43		BT-18
Martín DA	BA-60	Martins JN	TM-04	Mendoza D	BA-14
	TM-02	Marulanda JF	EQ-20	Meneses JP	ED-01
Martín RH	FF-45		QM-20	Meneses DA	EQ-04
	QA-16	Mata G	QM-03	Meneses-Macias C	BA-12
Martinez MA	BA-36		QM-24	Merchan DR	SB-08
Martinez JR	FF-23	Matiz GE	BA-73	Merchán-Arenas DR	BA-62
	AP-20	Matulevich J	BA-24		SB-21
	AP-29	Matute NL	AP-42	Merlo C	AP-27
	EQ-09	Maurenzi DR	BA-64	Mesa AM	AP-17
	EQ-13	Mayorga H	BA-70		BA-21
	FF-61		FF-63		FC-01
	TM-03		SB-22		FF-58
	TM-11	Mayorga OL	BT-17	Mestra AS	BA-61
	TM-12	Medina OJ	FF-01	Miranda AM	EA-01
	TM-17	Mejía JC	AP-04	Miranda R	FF-51
	TM-19	Mejía LA	FF-32	Miranda PJ	QM-22
	TM-22	Mejía JJ	TM-03	Mojica D	AP-47
Martínez GE	AP-17		TM-11	Mojica RA	BT-22
	BT-23		TM-12		QA-09
	EB-05		TM-22	Mojica J	QA-10
	FC-01	Melendez AP	FF-59	Molina SL	MB-12
Martínez CA	AP-48			Monroy EC	BA-24
	BA-45			Monsalve Z	BA-21

NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Montaño Y	BT-16	Muñoz CC	BA-49	Nuñez MB	AP-06
Montenegro G	BA-04	Muñoz D	BA-22		BA-64
	FF-29	Muñoz R	EQ-19	Nuñez MT	QM-13
Montoya GL	BT-15	Muñoz LM	QM-14	**O**	
	EA-04	Muñoz JA	SB-26	Obando M	AP-51
	FF-17	Muñoz-Márquez F	BA-19	Obando MN	TM-16
	QM-18	Murcia M	QM-08	Obregón YC	BA-06
Monzon JG	QM-12	Murillo E	BA-67	Ocampo O	BA-21
Monzote L	BA-30	**N**		Ocazionez RE	BA-63
Mora GA	BA-20	Nabarlatz DA	TM-10	Olivares-Bañuelos T	BA-10
	FF-31	Naranjo N	AP-14	Oliveira A	FF-46
Morales LV	BA-20	Naranjo N	AP-45		FF-47
Morales DM	BA-57	Naranjo N	BA-33	Olivero MI	BA-03
	BT-03	Naranjo N	BA-81		QM-23
Morales A	EB-12	Naranjo N	EB-10	Olivero J	QM-19
Morales VE	SB-03	Naranjo N	EB-11		QM-23
Moreno A	BA-12	Naranjo N	ED-02		BA-03
Moreno B	BA-70	Naranjo JS	AP-24		EQ-13
	SB-22	Naranjo JF	FF-57		EQ-21
Moreno N	EB-03	Naranjo SJ	MB-04	Olivero JT	QM-16
	MB-04	Naranjo E	BA-25	Omeara SK	QM-22
	MB-09	Narváez CE	AP-47	Orduz LL	MB-13
Moreno AJ	EQ-22	Navarrete LF	AP-19	Orduz-Díaz L	MB-07
Moreno-Murillo B	FF-63	Navarro R	QA-04	Orjuela AL	AP-47
Moritz MIG	AP-05	Nepote V	AP-27	Orozco VH	AP-44
	BA-28	Nevárez-Moorillón GV	BA-11	Orozco-Castellanos LM	FF-22
	FF-12		BA-15	Ortega V	AP-13
Mosquera OM	AP-10		BA-19	Ortiz K	AP-41
Mosquera O	BA-13		SB-12	Ortiz LT	BA-67
Mosquera TA	BA-83	Nieto CA	BT-09	Ortiz CC	FF-16
Mosquera C	FF-17	Nieto IJ	BT-13	Ortiz FG	FF-56
	QM-18		BT-14	Ortiz C	SB-13
Mosquera SD	FF-54	Nogueda-Torres B	BA-11	Ortiz MC	SB-17
Moura H	FF-47		BA-15	Ortíz A	AP-11
Moya KD	QM-21	Nogueiras C	BA-30	Osorio C	BA-48
Moya PC	QM-21		BA-30		FF-11
Muñoz V	BA-05	Noriega PF	BA-82	Osorio EA	BA-83
	BA-55	Numpaque GC	BA-49	Osorio EJ	FC-05
Muñoz JA	BA-26	Nunez JF	EB-07	Osorio EH	TM-08

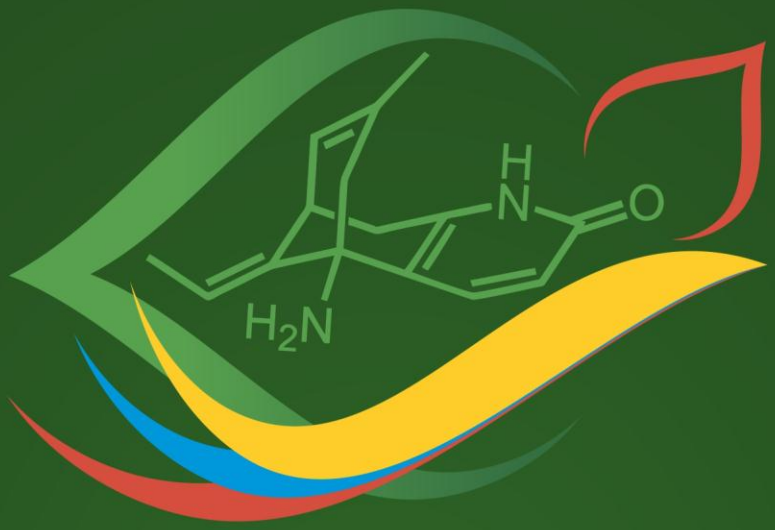
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Osorio E	BA-82	Pardo A	SB-04	Perez Y	SB-06
	TM-08		TM-21		SB-24
Ospina LF	BA-12	Parejo MS	BA-31	Pérez CM	AP-06
Ospina CA	BA-65		BA-36		BA-64
	BA-66		FF-16	Pérez CA	EQ-05
	BA-84		BA-38		FF-52
	QM-04		EB-02	Pérez CE	TM-18
Ospina LF	FF-07		EQ-04	Pérez SM	AP-20
	FF-59			Pérez M	
Ospina MY	FF-64		FF-48		BA-79
Ospina V	SB-26	Parejo M	FF-52	Pérez JE	BA-50
Otálvaro AM	AP-33		BA-37	Pérez D	EQ-14
Otero EL	SB-14		FF-13		EQ-15
Oyarzún A	FF-30		FF-15	Pérez F	SB-06
	FF-44	Pas MT	TM-05		SB-24
P		Pastrana HF	SB-27	Pérez WH	QA-10
Pabón LC	AP-33	Pastrana OJ	BA-61	Pérez R	BA-77
	BA-69		FF-05	Pérez GZ	FC-02
Pabón VM	BA-77	Patiño OJ	BT-12	Pérez CD	FF-12
Pacheco JC	BA-60		EQ-06	Pérez E	FF-40
Pachón MA	ED-01		EQ-07	Perez-Mora WH	AP-43
Padilla MY	BA-59		FF-03	Petro FA	SB-18
Padilla GF	MB-08		FF-10	Pineda EF	AP-47
Padilla-González GF	MB-01	Patiño WR	EQ-06	Pino A	AP-25
Páez LA	AP-14	Paucar AS	AP-42	Pino CN	FF-24
Pains L	AP-01	Paz IC	BA-40		FF-60
Pájaro NP	QM-16	Pedrosa R	SB-10	Pino N	QA-01
Palacios P	AP-25	Pelaez	FF-58	Pino N	QM-01
Palacios EP	BA-71	Penagos JP	TM-28	Pino L	TM-25
Palermo J	AP-23	Peña EM	BA-29	Pinzón SL	BA-78
	BA-79	Peñalva R	BT-17	Pinzón AC	BT-20
Palermo JA	FF-12	Peñates RP	EB-06	Piñeros CY	QA-02
Panay AJ	QM-18	Peñuela G	QA-01	Plazas EA	BA-52
Pantoja KD	SB-02		QM-01		EB-01
Parada F	AP-47	Peralta S	BA-53		FF-10
	BA-40	Perdomo D	EA-03	Polo LV	EA-03
	FF-64	Perea MP	QA-02	Pons P	QM-17
Pardo DA	BA-67	Pereda R	FF-36	Pozo K	BA-82
		Pereira G	FF-47		

NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Prada F	EQ-09	Ramírez MH	BT-08	Ríos LB	BT-07
	TM-17		BT-09		BT-22
Prada CA	MB-11	Ramírez JC	FF-43	Ríos E	FF-36
Prieto GC	AP-26		QM-22		FF-50
Prieto JA	BA-67	Ramírez CA	AP-32	Ríos LB	QA-09
		Ramirez AF	AP-29	Rivadeneira NM	QM-11
	EQ-06	Ramírez C	BT-10	Rivas KE	
Prieto E	BT-21	Ramírez JC	EQ-21	Rivera R	BT-07
Prieto M	EA-01	Ramírez MB	EQ-22		
Puentes C	AP-23	Ramos AD	BA-65	Rivera AC	EB-03
	BA-79	Ramos FA	AP-02	Rivera JD	EQ-04
Puertas MA	AP-04		BA-12		TM-28
Puerto CE	SB-01		BT-20	Rivera-Chavira BE	BA-11
	SB-16		FF-07		BA-15
	SB-17		MB-04		BA-19
Puerto-Galvis CE	BA-62		MB-09		SB-12
Pulido MA	AP-47		MB-12	Riveros LM	EB-03
Q			SB-04	Robledo SM	BA-25
Queiroz ME	TM-16		SB-11		SB-05
Quevedo RF	EQ-17		TM-21		SB-14
Quijano CE	TM-24	Ramos V	BA-24		SB-18
Quintana P	FF-22	Raz L	CP-25		SB-19
Quintero M	AP-28		QM-12		SB-25
Quintero LJ	FC-02	Recuero HM	FF-48		SB-26
Quintino da C	TM-05	Reis A	FF-47	Robledo S	SB-20
Quinto CA	FF-24	Rendón MR	AP-33	Rocha-Zavaleta L	QM-10
	FF-60	Restrepo S	AP-36	Rodeiro I	TM-05
Quiñones W	BT-01	Rey CA	AP-49		TM-18
	SB-13	Reyes AF	BA-43		TM-25
	SB-20	Reyes J	TM-23	Rodríguez CM	EB-02
Quiroga D	AP-21	Richter PR	QA-12	Rodriguez D	AP-37
	SB-15	Rincon J	QM-12		AP-38
Quiroz Y	EQ-05		FF-35		EQ-14
R		FF-59			EQ-15
Rachid A	AP-50		FF-59		QA-13
Ramirez A	AP-18	Rincón SP	AP-47	Rodriguez E	AP-39
	BA-50	Rios E	FF-37		QM-08
Ramírez J	SB-06		FF-55		EQ-11
	SB-24				EQ-16

NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Rodriguez EP	BA-84	Rosas I	AP-14	Sanchez C	SB-06
Rodríguez HJ	EQ-20		AP-45		SB-24
	QM-20		BA-33	Sánchez AM	AP-04
Rodríguez J	BA-17		BA-81	Sánchez JM	AP-19
Rodríguez JA	AP-47		EB-10	Sánchez M	AP-23
	QA-14	Rosero M	AP-44	Sánchez T	AP-26
	TM-11		QA-12	Sánchez F	BA-53
	TM-22		TM-16	Sánchez LC	BA-77
Rodríguez L	AP-50	Rosero CJ	BA-48	Sánchez M	BA-79
Rodríguez LK	BT-12	Rosero-Moreano M	FF-41	Sánchez EM	BT-19
Rodríguez MF	BA-69		AP-51	Sánchez EL	EQ-05
Rodríguez R	BT-07	Rousseau I	AP-50	Sánchez FS	FF-39
Rodríguez SA	AP-47	Rozo-Torres G	FF-64	Sánchez S	BT-24
Rodríguez Y	FF-28	Ruiz B	BT-24	Sánchez T	FF-54
Rodríguez ZJ	TM-07	Ruiz R	BT-21	Sánchez-Torres LE	BA-11
Rodríguez-Peña K	QM-10	Ruiz HD	FF-38		BA-15
Rodríguez-Valdez LM	BA-11	Ruiz TS	FF-38	Sandjo LP	AP-05
	SB-12	Ruiz CA	QA-06	Sandoval TA	BA-02
Rojano B	AP-35	**S**			QM-02
Rojano BA	BA-27	Saavedra RAS	AP-20	San Juan TI	AP-36
	BA-32	Saavedra LM	SB-08	San Juan M	AP-41
	BA-57	Sadat-Bernal J	SB-15	San Martín A	BA-18
	BT-02	Sáenz SM	FC-03		BA-58
	BT-03	Sáez AA	SB-18		FF-04
Rojas LC	BA-57		SB-19	Santacruz E	SB-06
Rojas G	BT-15	Sainz P	EQ-19		SB-24
	EA-04	Salamanca G	AP-48	Santafé GG	BA-07
Rojas MA	FF-35		AP-52		BA-61
	FF-59		BA-45		BA-74
	QM-12		BA-46		EQ-05
Rojas G	SB-07	Salas RD	BA-73		FF-05
Romero ED	BA-37	Salas-Norambuena JM	QM-21		SB-05
Romero AR	MB-09	Salazar L	QA-07		SB-18
Romero C	SB-02	Salcedo MD	FF-49		SB-19
Romero O	SB-06	Salgado F	MB-06	Santamaría L	MB-11
	SB-24	Salinas JC	QM-19	Santana D	FC-01
Rondón F	MB-11	Sanabria PL	SB-08	Santos Y	AP-03
Rosales S	BA-57	Sanchez C	AP-06	Santos M	AP-23
	BT-02	Sanchez S	QM-10		BA-79
		Sanchez AY	QM-12		

NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Santos DYAC	BA-29	Söllhuber MM	SB-03	Taborda G	MB-14
Sardá FN	AP-05	Sosa WE	BA-41		TM-09
	BA-28	Soto JS	FF-54	Tafurt G	BT-05
Sarmiento AM	BA-68	Soto CY	SB-11	Tamara YC	BT-04
Saucedo TI	QA-04	Spadafora C	MB-09	Tapia V	QM-13
Schenkel EP	AP-05	Spengler I	CP-24	Tarquino JN	SB-11
	BA-28		TM-05	Tavera CA	AP-20
	FF-12		TM-18	Teixeira V	SB-04
Scherlach K				Tellez AN	
Schinella G	BT-11	Stashenko EE	AP-20		BA-24
Schneider NFZ	BA-28		AP-29	Tello E	QM-06
Sepulveda B	MB-06		BA-63	Tirapegui CA	EB-09
	TM-26		CP-17		FF-21
Sequeda LG	BA-24		EQ-09	Tiusabá Y	AP-43
	BA-49		EQ-13	Tonial F	BA-34
Serdiuk I	EQ-18		FF-24	Torrenegra DR	BA-17
Serrano AS	BT-07		FF-60	Torres A	QM-17
Sevilla I	FF-28		FF-61	Torres AE	AP-09
Sierra R	AP-36		MB-11		FF-51
Sierra JI	QA-11		TM-03	Torres CA	BA-64
Sierra LJ	TM-03		TM-11	Torres D	BA-74
	TM-11		TM-12	Torres DE	BA-05
	TM-12		TM-17	Torres F	BT-01
	TM-22		TM-19		SB-20
Silva LO	AP-05		TM-22	Torres IP	BT-06
Silva E	BA-70	Suarez CI	EB-09	Torres JI	TM-28
Silva B	FF-47	Suarez ZR	MB-04	Torres L	MB-11
Silva YL	FF-56	Suarez J	QM-11	Torres LS	BA-71
Silva D	QA-10	Suarez ZJ	TM-15	Torres MA	QM-12
Silva E	SB-22	Suarez-Rozas CI	FF-21	Torres OL	BA-07
Simirgiotis M	MB-06		QM-21		EQ-05
	TM-26	Suaza V	BA-21		FF-05
Simões CMO	BA-28	**T**			SB-05
	FF-12	Tabalipa EO	AP-05		SB-18
Sinuco DC	AP-25		BA-28		SB-19
	TM-02	Taborda G	AP-11		SB-25
Sobottka AM	BA-34		CP-08	Torres R	AP-14
Solano EA	TM-17		FF-41	Torres RA	EB-04
Solis GJ	FF-40		MB-02		FF-43

NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Tovar EN	FF-42	Velásquez JP	SB-20
Tovar-Miranda R	BA-10	Velázquez IO	BA-42
Trejo G	MB-03		FF-19
Trujillo A	BA-76		FF-20
Trujillo YC	FF-59	Velez ID	SB-26
U		Vélez LF	AP-17
Upegui Y	SB-20	Vélez ID	BA-26
Urango LA	AP-31		SB-14
Uribe JN	BA-33	Veloz RA	BA-42
	BA-81		EB-04
Urrea S	TM-23		FF-19
Urrego E	AP-44		FF-20
Urrego NF	FF-07		FF-43
Urrego PA	QA-10	Venecia YJ	BA-51
Urrutia I	FF-41	Verbi FM	TM-01
Urueña CP	BA-02	Vergara D	MB-04
	QM-02	Verpoorte R	CP-09
Utia P	QM-11	Vilegas W	TM-05
V			TM-18
Valenzuela IE	BT-18		TM-25
Valenzuela AL	FC-03	Villa N	AP-34
Valero MF	AP-32	Villa AF	AP-44
Valverde CL	FF-02	Villagómez MC	AP-09
Vanegas PE	BT-07	Villamizar LF	BT-17
	QA-09	Vinchira D	MB-04
Vargas L	FF-19	Vivas PE	QM-04
	MB-13	**W**	
Vargas LY	SB-08	Winkler R	AP-04
	SB-17	Winterhalter P	TM-06
Vargas K	BT-21		TM-20
Vargas CA	FC-01	**Y**	
Vargas E	SB-13	Yathe LM	TM-09
Vargas P	FF-26	**Z**	
Vasquez TA	BA-83	Zamilpa A	FF-40
Vásquez A	BA-14	Zapata S	BA-57
Vásquez IC	BA-25		BT-03
Vásquez D	BT-02	Zapata K	BT-02
Vázquez C	AP-27		BT-03
Vega JC	FF-09	Zapata YM	BT-06



25 -29 de Abril de 2016

HOTEL TEQUENDAMA CROWNE PLAZA

B O G O T Á - C O L O M B I A