

V Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2020
MODALIDAD VIRTUAL

XVII INTERNATIONAL
BANANA
CONVENTION 2020
VIRTUAL



**LA BIOTECNOLOGÍA,
ALIADA ESTRATÉGICA
EN LA RECUPERACIÓN
AGROINDUSTRIAL
POST COVID-19**

LIBRO DE MEMORIAS

DEL 5 AL 8 DE OCTUBRE DE 2020

ORGANIZAN:

espol

Centro de
Biotecnología



Asociación de Exportadores
de Banano del Ecuador

AUSPICIAN:

bioali



PROGRAMA
IBEROAMERICANO

CYTED

CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO



cedia

vlii

network

ECUADOR

ESPOL - EPN - UCUENCA - UTN



GUSTAVO VENEGAS
REPRESENTACIONES

El Centro de Biotecnología de la ESPOL, CIBE

Genera, aplica, transfiere y difunde las soluciones biotecnológicas que demanda el sector agroindustrial de la costa ecuatoriana.

Sus fortalezas se enfocan en servicios de análisis o de investigación aplicada que puedan proveer soluciones a problemas particulares de la agricultura.

Tipos de ensayos

- Clínica de plantas.
- Servicios analíticos.
- Servicios de bioensayos.

Servicios más requeridos

- Diagnóstico de enfermedades en cultivos agrícolas.
- Estudio de sensibilidad de Sigatoka Negra a fungicidas.
- Cuantificación de fitohormonas, perfil de ácidos grasos por CG-EM.
- Cuantificación de polifenoles y flavonoides, actividad antioxidante.
- Extensión agrícola.

Productos que puede evaluar

- Cultivos agrícolas con presencia de enfermedades causadas por patógenos (bacterias, virus y hongos).
- Bioproductos o bioinsumos con impacto en el rendimiento de cultivos.
- Fungicidas o productos similares para el control de Sigatoka Negra.

Nuestra visión es ser el líder nacional en biotecnología en beneficio del desarrollo de la sociedad ecuatoriana.





5 de Octubre de 2020

Inciamos **otra etapa** en eventos



AEBE y CIBE un solo objetivo,

*Hacer del banano del Ecuador
la mejor opción en el Mundo*



V Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2020
MODALIDAD VIRTUAL

XVII INTERNATIONAL
BANANA
CONVENTION 2020
VIRTUAL

Libro de Memorias
V Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad 2020 - Modalidad Virtual
V CIBB 2020 - Modalidad Virtual
Primera Edición

ISBN: 978-9942-922-20-5



9 789942 922205

Edición: Ph.D. Daynet Sosa del Castillo, M.Sc. Iván Choez-Guaranda, Ing. Karla Aguaguiña, Ing. Sandra Hidalgo Pardo, Centro de Biotecnología - CIBE, Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL.

Diseño Gráfico: Lcda. Nidia Rodríguez Rojas, Gerencia de Comunicación Social y Asuntos Públicos, Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL; Ing. Julio Valero Mejía, Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL.

Centro de Biotecnología - CIBE, Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Edificio 3k - planta alta, Guayaquil - Ecuador.
Correo electrónico: cibe@espol.edu.ec

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, en todo ni en parte, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electrónico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de los miembros del comité organizador del V CIBB 2020.



V Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2020
MODALIDAD VIRTUAL

XVII INTERNATIONAL
BANANA
CONVENTION 2020
VIRTUAL

V CONGRESO INTERNACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD 2020 - MODALIDAD VIRTUAL

“La biotecnología, aliada estratégica en la recuperación agroindustrial post COVID-19”

Fecha de realización: del 5 al 8 de octubre de 2020

Sesiones:

- Avances de Investigaciones en banano y cacao
- Biotecnología y Biodiversidad
- Tecnologías Limpias y Bioproductos

Institución Organizadora: Centro de Biotecnología - CIBE de la Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL.

Comité Organizador:

Ph.D. Daynet Sosa del Castillo, Presidenta del CIBB

Ph.D. Juan Manuel Cevallos - Cevallos, Secretario del Comité Científico del CIBB.

Ing. Karla Aguagiña, Secretaria del Comité Organizador del CIBB

Ing. Sandra Hidalgo Pardo, Miembro del Comité Organizador del CIBB

Ing. Julio Valero, Miembro del Comité Organizador del CIBB

M.Sc. Lilia Suarez Litardo, Miembro del Comité Organizador del CIBB

M.Sc. Iván Choez-Guaranda, Miembro del Comité Organizador del CIBB

Miembros del Comité Científico:

Ph.D. Freddy Arturo Magdama Tobar, Facultad de Ciencias de la Vida - ESPOL

Ph.D. Pablo Chong Aguiire, Facultad de Ciencias de la Vida - ESPOL

Ph.D. Julio Andrés Bonilla Jaime, Facultad de Ciencias de la Vida - ESPOL

Ph.D. Milton Senen Barcos Arias, Facultad de Ciencias de la Vida - ESPOL

Ph.D. Jonathan Ricardo Coronel León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción - ESPOL

Ph.D. Luis Lenin Galarza Romero, Facultad de Ciencias de la Vida - ESPOL

Ph.D. Efrén Germán Santos Ordóñez, Facultad de Ciencias de la Vida - ESPOL

Ph.D. Patricia Isabel Manzano Santana, Facultad de Ciencias de la Vida - ESPOL

Ph.D. Luis Eduardo Sánchez Timm, Facultad de Ciencias de la Vida - ESPOL

Miembros del Comité Científico de apoyo:

Ph.D. Nardy del Valle Diez García, Facultad de Ciencias de la Vida - ESPOL

Ph.D. Omar Honorio Ruiz Barzola, Facultad de Ciencias de la Vida - ESPOL



CONFERENCISTAS INTERNACIONALES



Luca Rastrelli
Universidad de Salerno 



Wim Vanden Berghe
Universidad de Amberes 



Priscila Chaverri
Universidad de Costa Rica 



Lucrecia Piñuel
Universidad Nacional
del Río Negro 



Itziar Montalbán
NEIKER Tecnalia 



Helena Fernández
Universidad de Oviedo 



Sandra Sharry
Universidad de La Plata 



Jason Pérez
Tecnológico de Costa Rica 



Blondy Canto
CICY 



Diane Mostert
Universidad Stellenbosch 



Leena Tripathi
International Institute of Tropical
Agriculture 



Miguel Guerra
Universidad Federal de
Santa Catarina 



Lorenzo Burgos
Centro de Edafología y
Biología Aplicada del Segura 



José Reyes de Corcuera
Universidad de Georgia 



Paloma Moncaléan
NEIKER Tecnalia 



Jorge Canhoto
Universidade de Coimbra 



Paola Zapata
Universidad CES 



Franko Restovic
Fraunhofer Chile Research 



María Andrea Uscátegui
AGROBIO 



Eder Herrera López
RAYEN 



Aura Urrea
Universidad de Antioquia 



Ma. de los Ángeles S.
Healing Vibrations 



María Laura Vélez
CIEFAP 



Nicolás Dobler
CEAMSE 



María Ángeles Pedreño
Universidad de Murcia 



Patricia Boeri
Universidad Nacional
del Rio Negro 



Soledad Peresin
Universidad de Auburn 



María Elvira Zuñiga
CREAS 



Luisa Rojas
Universidad de Antioquia 



CONFERENCISTAS NACIONALES



Juan Pablo Carvallo
CEDIA 



María de Lourdes Torres
Universidad San Francisco
de Quito 



Aminael Sánchez
Universidad Técnica
Particular de Loja 



Ery Fukushima
IKIAM 



Liliana Pila
IKIAM 



Ana Luisa Rivas Fermín
FICT - ESPOL 



Eduardo Chávez
FCV - ESPOL 



Jonathan Coronel
FIMCP - ESPOL 



Patricia Manzano
FCV - ESPOL 



Pablo Chong
FCV - ESPOL 



Julio Bonilla
FCV - ESPOL 



Luis Galarza
FCV - ESPOL 



Freddy Magdama
FCV - ESPOL 



Milton Barcos
FCV - ESPOL 



TABLA DE CONTENIDOS

Programa científico.....	1
Sesión de inauguración.....	7
Discursos de apertura.....	8
Resúmenes de conferencias plenarias.....	11
Las redes académicas como eje de desarrollo de innovación.....	12
Biotecnología en agricultura: La importancia de la transformación biológica en la adopción de un modelo bio-económico.....	13
Resúmenes de conferencias magistrales.....	14
Sesión: Avances científicos en banano y cacao	
Recent developments in <i>Fusarium oxysporum</i> F. sp. cubense diagnosis.....	16
Lecciones aprendidas del Covid-19 para hacer frente a una nueva pandemia: Fusarium Raza 4 Tropical.....	17
Tiempos de pandemia: Problemas de resistencia y nuevas regulaciones frente al uso de fungicidas en banano.....	18
Reflexiones sobre la sigatoka negra para adaptar el manejo del cultivo de banano en la era post Covid-19.....	19
Application of genetic modification and genome editing for developing better bananas.....	20
Embriogénesis somática en cacao: Oportunidades y retos.....	21
Una visión proteómica y epigenética de la embriogénesis somática de <i>Theobroma cacao</i> L.....	22
Cadmio en cacao: desde la ciencia básica a la aplicación de soluciones prácticas para los agricultores y la cadena de valor.....	23
Metabolite variability in ecuadorian spontaneous cocoa fermentations.....	24
Nuevas perspectivas sobre valor agregado en cacao: sabor y aroma la ruta hacia el desarrollo industrial.....	25
Sesión: Biotecnología y Biodiversidad	
Nutraceuticals and functional food use during pandemia: A focus on 'self-protection'.....	27
Standardized <i>Echinacea purpurea</i> extract primes an interferon specific innate immune response and epigenetic control of endogenous retroviral sequences.....	28
Vivir sano post Covid-19. Residuos agroindustriales y su uso en la construcción.....	29
Efectividad de <i>Camelia sinensis</i> versus placebo para el tratamiento de acné grado 0, I y II.....	30
Uniendo la genética y la historia para revelar el origen y la dispersión de la guayaba en las Islas Galápagos.....	31
Biotecnología aplicada al uso sostenible de la biodiversidad.....	32



Biodiversidad del Ecuador y su riqueza para la obtención de moléculas de alto valor. Producto con propiedades nutraceuticas y su potencial uso en tiempos Covid-19.....	33
Biodiversity, conservation and biotechnology, the three pillars of a global strategy for food security.....	34
Los helechos: biodiversidad y biotecnología.....	35
Micropropagación clonal de <i>Hyeronima alchorneoides</i> mediante embriogénesis somática indirecta.....	36
Propagación vegetativa de <i>Austrocedrus chilensis</i> : Una conifera vulnerable de importancia ecológica y forestal en Patagonia.....	37
Conservación low cost de germoplasma.....	38
Utilización de germoplasma nativo para la restauración ecológica y enriquecimiento de biodiversidad de áreas desfavorecidas.....	39
Robótica para la producción de planta forestal en el siglo XXI.....	40
Bio economía forestal: El círculo de la madera.....	41
Chimera detection by qPCR.....	42
Sesión: Tecnologías Limpias y Bioproductos	
De organismos a fitobiomas y 'omics', en el descubrimiento de agentes de control biológico.....	44
Control biológico dentro de una agricultura sustentable.....	45
Ser o no ser productivos: El uso de micorrizas para potenciar el agro en tiempos de pandemia.....	46
Uso de técnicas isotópicas en los estudios de la relación biofertilizante planta-nutrimiento.....	47
Seguridad alimentaria post pandemia.....	48
La biodiversidad nativa: Una clave para el descubrimiento y la obtención de bioproductos en la era de la sostenibilidad.....	49
Péptidos bioactivos como bioproductos de proteínas vegetales no convencionales.....	50
Cultivos celulares vegetales como fuente de producción de compuestos bioactivos.....	51
SILICOHEM: Biotecnología para el desarrollo, economía circular y producción verde.....	52
Valorización de residuos en alimentos funcionales.....	53
Estabilización y catálisis de oxidasas a altas presiones hidrostáticas.....	54
Biotecnología industrial: nuevos productos impulsando la bioeconomía.....	55
Resúmenes de audio-carteles.....	57
Sesión de avances científicos en banano y cacao	
Diseño de un secador de cacao mixto y su efecto sobre el tiempo de secado y calidad de cacao regional (<i>Theobroma cacao</i> L.).....	59
Evaluación de la sensibilidad de aislados de <i>Moniliophthora roreri</i> procedentes de la costa y amazonia a los fungicidas Flutolanil y Azoxystrobin.....	60



Evaluación de la sensibilidad y efecto sinérgico de <i>Trichoderma reesei</i> y Mancozeb para inhibir en condiciones <i>in vitro</i> el crecimiento de <i>Fusarium oxysporum</i>	61
Modelo de regresión logística para predecir la calidad de la pasta de cacao variedad CCN51.....	62
Evaluación antifúngica de lipopéptidos microbianos y aceites esenciales de menta (<i>Mentha piperita</i>) y canela (<i>Cinnamomum zeylanicum</i>) para el control del hongo <i>Moniliophthora roreri</i> (Cif. y Par.) Evans et al., agente causante de la moniliasis del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.).....	63
Sesión de Biotecnología y Biodiversidad	
Biodiversidad bacteriana y resistomas ambientales en manantiales termales del Ecuador.....	65
Explorando patógenos fúngicos para controlar la mora invasiva (<i>Rubus niveus</i>) en las Islas Galápagos.....	66
Caracterización fitoquímica y actividad antiinflamatoria de extractos hidroalcohólicos de hojas y corteza de <i>Mimusops coriácea</i> (A.DC) Mig.....	67
Nanoencapsulación de aceite de neem incorporado a películas de alginato de sodio, fosfatidilcolina de soya y su aplicación sobre <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	68
Flavonoides y fitoalexinas defensoras de <i>Vanilla planifolia</i> Jacks inoculada con <i>Fusarium oxysporum</i> , patógeno y no patógeno.....	69
Evaluación del proceso de obtención de callos mediante la técnica de protoplastos a partir de hojas de frijol arbustivo (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	70
Transmisión del virus Q de la papaya y su rol en meleira y la mancha anular.....	71
Selección de variedades de frijol común rojo (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), a la sequía en diferentes condiciones de riego en campo.....	72
Caracterización de la resistencia de seis poblaciones de <i>Echinochloa crus-galli</i> a Bispiribac-Sodio en Ecuador.....	73
Caracterización genética de poblaciones de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. Smith) en Ecuador y sus implicaciones para migración y manejo de plagas en la región norte de América del Sur.....	74
Evaluación de la actividad antioxidante de los compuestos bioactivos de <i>Luma Apiculata</i> , <i>Juglans neotropica</i> Diels, <i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf y <i>Bixa orellana</i> L. obtenidos por maceración.....	75
Determinación de la diversidad genética y estructura poblacional de <i>Ilex guayusa</i> en la Amazonía ecuatoriana.....	76
Aislamiento de microorganismos para el control de <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> de un té aerobio de composta.....	77
Primer reportede tizón de rosa (<i>Rosa</i> sp.) causado por <i>Alternaria alternata</i> en la provincia de Cotopaxi, Ecuador.....	78
Aislamiento, caracterización morfológica y molecular del agente fúngico <i>Neopestalotiopsis saprophytica</i> de la frutilla (<i>Fragaria</i> sp.) en Pichincha-Ecuador.....	79



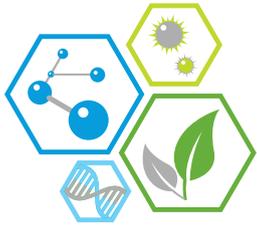
Producción de glucosa y ácido láctico mediante el valor agregado del bagazo de yuca (<i>Manihot esculenta</i> crantz) ecuatoriana.....	80
Estudio farmacognóstico, químico y actividad antiinflamatoria de dos variedades de <i>Tropaeolum tuberosum</i> Ruiz y Pavón Kuntze (Tropaeolaceae).....	81
Resistencia inducida al estrés abiótico y biótico después del tratamiento con moléculas inductoras.....	82
La aplicación externa de calcio induce una respuesta dependiente del ácido jasmónico y resistencia a patógenos en <i>Arabidopsis thaliana</i>	83
Perfil fitoquímico y actividad analgésica de extractos acuosos e hidroalcohólicos de <i>Corynaea crassa</i> Hook.f.....	84
Bioprospección de plantas y productos naturales con potencial antiviral frente a varios tipos de coronavirus: Una revisión bibliográfica de especies localizadas en territorio ecuatoriano.....	85
Revisión extensa de investigaciones realizadas en el <i>Vaccinium floribundum</i> Kunth.....	86
Characterizing the potexvirus <i>Babaco Mosaic Virus</i> (BbMV) infection of papaya (<i>Carica papaya</i> L.) using transcriptomics.....	87
Screening fitoquímico y actividad antioxidante de <i>Epidendrum nocturnum</i>	88
Flor del caminante. <i>Chuquiraga jussieui</i> J.F. Gmel. Su uso tradicional. Mito o realidad.....	89
Caracterización de ácidos orgánicos presentes en tres bebidas ancestrales de yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) fermentadas con kéfir y levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).....	90
La arqueología microbiana como herramienta para el estudio de microorganismos fermentadores en restos arqueológicos.....	91
Caracterización de la población de <i>Phytophthora andina</i> afectando a cultivos de tomate de árbol (<i>Solanum betaceum</i>) en Ecuador.....	92
Evaluación de cambios morfológicos en cultivo in vitro de tomate (<i>Lycopersicon Esculentum</i> Mill) regulados por diferentes edades fisiológicas de los explantes.....	93
Análisis del microbioma de dos variedades de papas chauchas landrace (<i>Solanum phureja</i>) para control de costra negra (<i>Rhizoctonia solani</i>).....	94
Actividad antioxidante y perfil CG-EM del extracto y fracciones de hojas de <i>Conyza bonariensis</i>	95
Determinación de la toxicidad aguda y cuantificación de teobromina y cafeína mediante HPLC-DAD del pre-formulado y micro-encapsulado de <i>Vernonanthura patens</i> , <i>Ilex guayusa</i> y <i>Theobroma cacao</i> (cascarilla).....	96
Detección de carnívoros responsables de ataques al ganado mediante PCR.....	97
El microbioma de la raíz modula la promoción del crecimiento inducida por bajas dosis de glifosato.....	98
Diversidad genética y estructura poblacional de <i>Mobula birostris</i> en Ecuador continental y Galápagos.	99



Establecimiento de un protocolo de propagación <i>in vitro</i> a partir de semillas y yemas de <i>Solanum betaceum</i>	100
Biosensores de célula completa para la detección de cadmio: Una comparación de métodos biológicos de detección.....	101
Estudio químico y actividad mucolítica de <i>Malva pseudolavatera</i> Webb & Berthel y <i>Malva sylvestris</i> L. (Malvaceae), cultivadas en Ecuador.....	102
Actividad biológica de aceites esenciales de cuatro plantas medicinales ecuatorianas, tratados con radiaciones ionizantes.....	103
Estudio farmacognóstico, químico y evaluación de la actividad antioxidante de las hojas de <i>Smilax purhampuy</i> R.....	104
Resistencia inducida por metil jasmonato en <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet contra <i>Delia platura</i> Meigen (Diptera: Anthomyiidae).....	105
Aceites esenciales en tratamiento de aguas residuales.....	106
Estudio de compuestos químicos presentes en las fracciones polares de dos variedades de <i>Nephelium lappaceum</i> L.....	107
Composición química del aceite esencial de dos especies endémicas de la costa ecuatoriana: <i>Psidium rostratum</i> McVaugh y <i>Psidium guayaquilensis</i> Landrum & Cornejo.....	108
Transformación genética de meristemos apicales en el cultivar de banano 'Williams'.....	109
Estandarización de un protocolo de desinfección y establecimiento de maíz (<i>Zea Mays</i> L) rojo cajibo en el sistema de inmersión temporal tipo "BIG"	110
Sesión de Tecnologías Limpias y Bioproductos	
Evaluación del poder biosorbente de la hoja de maíz en la remoción de plomo y cadmio.....	112
Pretratamientos químicos y enzimáticos sobre la cáscara de la mazorca del cacao para la producción de bioetanol.....	113
Evaluation of the lactic acid production potential by different strains of <i>Bacillus subtilis</i> isolated from cacao crops in Ecuador.....	114
Aplicación del extracto de <i>Kappaphycus alvarezii</i> sobre plantas de arroz en condiciones normales y salinas.....	115
Caracterización de bacterias promotoras del crecimiento vegetal asociadas a tomate: Eficiencia de colonización y capacidad potencial de fijación de nitrógeno.....	116
Efecto del uso de enzimas en la extracción de compuestos fenólicos en cáscara de mango (<i>Mangifera indica</i> , variedad Tommy Atkins).....	117
Obtención de extractos enzimáticos con actividad celulítica mediante fermentación del hongo <i>Trichoderma reesei</i> sobre celulosa y posible aplicación en el bio pulpeo de envases multicapa.....	118
Efecto de extractos vegetales en el control de la mosca de la fruta (<i>Ceratitis capitata</i>), en condiciones de laboratorio.....	119



Remoción de cinco productos farmacéuticos catalogados como contaminantes emergentes en medio acuoso utilizando la especie vetiver (<i>Chrysopogon zizanioides</i>).....	119
Formulación y evaluación de biosanitizantes a partir de tensioactivos microbianos producidos por <i>Bacillus subtilis</i>	120
Aplicación de tecnología de membranas para la concentración de extractos enzimáticos con actividad lacásica producidos por el hongo <i>Pleurotus ostreatus</i>	122
Evaluación del efecto de la germinación en las propiedades funcionales y nutricionales de un alimento tipo cuscús obtenido a partir de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd).....	123
Efecto de biopreparado sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas del ensilaje de forraje proveniente de la manta de ternero.....	124
Evaluación del potencial antifúngico de extractos crudos de biosurfactante producidos por <i>Bacillus</i> spp., previamente seleccionados por tamizaje molecular, a nivel de laboratorio.....	125
Elaboración de vinagre de mucilago de cacao <i>Theobroma cacao</i> y suero de leche utilizando kéfir como catalizador.....	126
Caracterización química de los extractos en acetato de etilo y metanol provenientes de cuatro cepas de <i>Trichoderma</i> spp.....	127
Utilización de residuos agrícolas en la remoción de ciprofloxacina de aguas residuales.....	128
Herramientas avanzadas en el proceso de biosorción de sulfametoxazol utilizando bagazo de caña y mazorca de maíz.	129
Premiaciones.....	131
Sesión de clausura.....	134
Curso poscongreso.....	137



V Congreso Internacional de
Biología y Biodiversidad
CIBB 2020
MODALIDAD VIRTUAL

XVII INTERNATIONAL
BANANA
CONVENTION 2020
VIRTUAL

ALIANZA ESTRATÉGICA PARA SEGUIR AVANZANDO EN TIEMPO DE PANDEMIA

NUESTROS ALIADOS



Dra. Paloma Moncaleán
NEIKER BRTA - BIOALI CYTED

NEIKER MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE



Dra. Daynet Sosa
CIBE - ESPOL

espol Centro de
Biotecnología

bioali

PROGRAMA
IBEROAMERICANO
CYTED
CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO

PROGRAMA CIENTÍFICO

V CONGRESO INTERNACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD 2020 - MODALIDAD VIRTUAL

“La biotecnología, aliada estratégica en la recuperación agroindustrial post COVID-19”

Primer día – lunes 05 de octubre de 2020

12:00 – 14:00 Inauguración oficial del V CIBB 2020 – Modalidad Virtual & XVII Convención Internacional del Banano 2020 Virtual

Segundo día – martes 06 de octubre de 2020

SESIÓN: AVANCES DE INVESTIGACIONES EN BANANO Y CACAO

08:45 – 09:00 Bienvenida a los participantes del V CIBB 2020 – Modalidad Virtual Ph.D. Daynet Sosa del Castillo, Presidente del CIBB

CONFERENCIAS PLENARIAS

Moderador: Ph.D. Efrén Santos Ordóñez

09:00 – 09:30 **Conferencia:** Las redes académicas como eje de desarrollo de innovación. Ph.D. Juan Pablo Carvallo, Director Ejecutivo de CEDIA

09:30 – 10:00 **Conferencia:** Biotecnología en agricultura: La importancia de la Transformación Biológica en la adopción de un modelo bioeconómico. Ph.D. Franko Restovic, Fraunhofer Chile Research, Chile

10:00 – 10:30 **Conferencia:** Impacto de la biotecnología moderna en la agricultura. Caso Colombia y situación general para América Latina. Ph.D. María Andrea Uscátegui, AGROBIO, Colombia

AVANCES DE INVESTIGACIONES EN BANANO

Moderador: Ph.D. Efrén Santos Ordóñez

10:30 – 11:00 **Conferencia:** Recent developments in *Fusarium oxysporum* f.sp. cubense diagnosis. Ph.D. Diane Mostert, Universidad de Stellenbosch, Sudáfrica

11:00 – 11:30 **Conferencia:** Lecciones aprendidas del COVID-19 para hacer frente a una nueva pandemia: *Fusarium* raza 4 tropical. Ph.D. Freddy Magdama, CIBE - ESPOL, Ecuador

11:30 – 12:00 **Conferencia:** Tiempos de pandemia: Problemas de resistencia y nuevas regulaciones frente al uso de fungicidas en banano. Ph.D. Pablo Chong, CIBE - ESPOL, Ecuador

12:00 – 12:30 **Conferencia:** Reflexiones sobre la sigatoka negra para adaptar el manejo del cultivo de banano en la era post-COVID-19. Ph.D. Blondy Cantó, CICY, CYTED-BIOALI, México

12:30 – 13:00 **Conferencia:** Application of genetic modification and genome editing for developing better bananas. Ph.D. Leena Tripathi, IITA, Kenya

13:00 – 13:30 **RECESO**



AVANCES DE INVESTIGACIONES EN CACAO

Moderador: Ph.D. Efrén Santos Ordóñez

- 13:30 – 14:00 **Conferencia:** Embriogénesis somática en cacao: Oportunidades y retos. Ph.D. Aura Urrea, Universidad de Antioquía, CYTED-BIOALI, Colombia
- 14:00 – 14:30 **Conferencia:** Una visión proteómica y epigenética de la embriogénesis somática de *Theobroma cacao* L. Ph.D. Liliana Pila, IKIAM, Ecuador
- 14:30 – 15:00 **Conferencia:** Cadmio en cacao: Desde la ciencia básica a la aplicación de soluciones prácticas para los agricultores y la cadena de valor. Ph.D. Eduardo Chávez, ESPOL, Ecuador
- 15:00 – 15:30 **Conferencia:** Los grandes retos del productor de cacao en América. Fermentación: La pasión y responsabilidad para producir un cacao fino y de aroma. Sr. Eder Herrera, Productor de cacao – RAYEN, México
- 15:30 – 16:00 **Conferencia:** Metabolite variability in ecuadorian spontaneous cocoa fermentations. MSc. Cristina Cifuentes, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador
- 16:00 – 16:30 **Conferencia:** Nuevas perspectivas sobre valor agregado en cacao: Sabor y aroma la ruta hacia el desarrollo industrial. Ph.D. Julio Bonilla, CIBE - ESPOL, Ecuador

Tercer día – miércoles 07 de octubre de 2020

SESIÓN: BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

BIODIVERSIDAD

Moderador: Ph.D. Efrén Santos Ordóñez

- 08:00 – 08:30 **Conferencia:** Nutraceuticals and functional food use during pandemia: A focus on 'self-protection'. Ph.D. Luca Rastrelli, Universidad de Salerno, Italia
- 08:30 – 09:00 **Conferencia:** Moléculas bioactivas de plantas medicinales como alternativa de prevención de enfermedades catastróficas. Epigenética y cáncer. Estructuras para SARS COV 2. Ph.D. Wim vanden Berghe, Universidad de Amberes, Bélgica
- 09:00 – 09:30 **Conferencia:** Vivir sano post COVID-19. Residuos agroindustriales y su uso en la construcción. Ph.D. Ana Rivas, ESPOL, Ecuador
- 09:30 – 10:00 **Conferencia:** Fitocosmética en pandemia. Efectividad de *Camelia sinensis* en acné estadios 0, I y II. Ph.D. María de los Ángeles Salcedo, Healing Vibrations, Bolivia
- 10:00 – 10:30 **Conferencia:** La guayaba: Historia de su introducción en las Islas Galápagos. Ph.D. María de Lourdes Torres, USFQ, Ecuador
- 10:30 – 10:45 **Conferencia:** Biotecnología aplicada al uso sostenible de la biodiversidad. Ph.D. Ery Fukushima, IKIAM, Ecuador
- 10:45 – 11:00 **Conferencia:** Biodiversidad del Ecuador y su riqueza para la obtención de moléculas de alto valor. Ph.D. Patricia Manzano, CIBE-ESPOL, Ecuador



Producto con propiedades nutracéuticas en tiempos COVID-19.

11:00 – 11:30 **RECESO**

BIOTECNOLOGÍA

Moderador: Ph.D. Efrén Santos Ordóñez

- | | | |
|---------------|--|--|
| 11:30 – 12:00 | Conferencia: Biodiversity, conservation and biotechnology, the three pillars of a global strategy for food security. | Ph.D. Jorge Canhoto, Universidad de Coimbra, CYTED-BIOALI, Portugal |
| 12:00 – 12:30 | Conferencia: Los helechos: biodiversidad y biotecnología. | Ph.D. Helena Fernández, Universidad de Oviedo, CYTED-BIOALI, España |
| 12:30 – 13:00 | Conferencia: Biodiversidad y Cultivo de tejidos. | Ph.D. Miguel Guerra, Universidad Federal de Santa Catarina, CYTED-BIOALI, Brasil |
| 13:00 – 13:30 | Conferencia: Micropropagación clonal de <i>Hyeronima alchorneoides</i> mediante embriogénesis somática indirecta. | Ing. Jason Pérez, ITCR, CYTED-BIOALI, Costa Rica |
| 13:30 – 14:00 | Conferencia: Propagación vegetativa de <i>Austrocedrus chilensis</i> : Una conífera vulnerable de importancia ecológica y forestal en Patagonia | Ph.D. Ma. Laura Vélez, CIEFAP, CYTED-BIOALI, Argentina |
| 14:00 – 14:30 | Conferencia: Conservación low cost de germoplasma. | Ph.D. Itziar Montalbán, NEIKER-BRTA, CYTED-BIOALI, España |
| 14:30 – 15:00 | Conferencia: Utilización de germoplasma nativo para la restauración ecológica y enriquecimiento de biodiversidad de áreas desfavorecidas. | Lic. Nicolás Dobler, CEAMSE, CYTED-BIOALI, Argentina |
| 15:00 – 15:30 | Conferencia: Bio Economía forestal: El círculo de la madera. | Ph.D. Sandra Sharry, Universidad Nacional de La Plata, CYTED-BIOALI, Argentina |
| 15:30 – 16:00 | Conferencia: Robótica para la producción de planta forestal en el siglo XXI. | Ph.D. Paloma Moncaleán, NEIKER-BRTA, CYTED-BIOALI, España |
| 16:00 – 16:30 | Conferencia: Detección de quimeras mediante qPCR. | Ph.D. Lorenzo Burgos, CEBAS, CYTED-BIOALI, España |

Cuarto día – jueves 08 de octubre de 2020
SESIÓN: TECNOLOGÍAS LIMPIAS Y BIOPRODUCTOS

BIOPRODUCTOS

Moderador: Ph.D. Efrén Santos Ordóñez



- 08:00 – 08:30 **Conferencia:** De organismos a fitobiomas y 'omics', en el descubrimiento de agentes de control biológico. Ph.D. Priscila Chaverri, Universidad de Costa Rica, Costa Rica
- 08:30 – 09:00 **Conferencia:** Control biológico dentro de una agricultura sustentable. Ph.D. Luis Galarza, CIBE-ESPOL, Ecuador
- 09:00 – 09:30 **Conferencia:** Ser o no ser productivos: El uso de micorrizas para potenciar el agro en tiempos de pandemia. Ph.D. Milton Barcos, CIBE-ESPOL, Ecuador
- 09:30 – 10:00 **Conferencia:** Uso de técnicas isotópicas en los estudios de la relación biofertilizante-planta-nutrimiento. Ph.D. José Vera Nuñez, CINVESTAV, México
- 10:00 – 10:30 **Conferencia:** Seguridad alimentaria Post Pandemia. Ph.D. Paola Zapata, Universidad CES, CYTED-BIOALI, Colombia
- 10:30 – 11:00 **Conferencia:** Péptidos bioactivos como bioproductos de proteínas vegetales no convencionales. Ph.D. Lucrecia Piñuel, Universidad Nacional de Río Negro, CYTED-BIOALI, Argentina
- 11:00 – 11:30 **Conferencia:** La biodiversidad nativa: Una clave para el descubrimiento y la obtención de bioproductos en la era de la sostenibilidad. Ph.D. Patricia Boeri, Universidad Nacional de Río Negro, CYTED-BIOALI, Argentina
- 11:30 – 12:00 **Conferencia:** Cultivos celulares vegetales como fuente de producción de compuestos bioactivo. Ph.D. María Ángeles Pedreño, Universidad de Murcia, CYTED-BIOALI, España
- 12:00 – 12:30 **RECESO**
- TECNOLOGÍAS LIMPIAS**
- Moderador:** Ph.D. Efrén Santos Ordóñez
- 12:30 – 13:00 **Conferencia:** SilicoChem: Biotecnología para el desarrollo, economía circular y producción verde. Ph.D. Aminaél Sánchez, UTPL, CYTED-BIOALI, Ecuador
- 13:00 – 13:30 **Conferencia:** Valorización de residuos en alimentos funcionales. Ph.D. María Elvira Zuñiga, CREAS, Chile
- 13:30 – 14:00 **Conferencia:** Interacciones Universidad-Empresa-Estado para el desarrollo de alternativas para mitigar el impacto por COVID-19. Dr. Luisa Rojas, Universidad de Antioquía, CYTED-BIOALI, Colombia
- 14:00 – 14:30 **Conferencia:** Biotecnología industrial: nuevos productos impulsando la Bioeconomía post-COVID. Ph.D. Jonathan Coronel, CIBE-ESPOL, Ecuador
- 14:30 – 15:00 **Conferencia:** Nanocelulosa y sus aplicaciones. Ph.D. Soledad Peresin, Universidad de Auburn, CYTED-BIOALI, Estados Unidos



15:00 – 15:30 **Conferencia:** Catálisis enzimática a altas presiones.

Ph.D. José Reyes De
Corcuera, Universidad de
Georgia, Estados Unidos

15:30 – 16:00 Clausura del V CIBB 2020 – Modalidad Virtual

Ph.D. Daynet Sosa del
Castillo, Presidente del
CIBB



V Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2020
MODALIDAD VIRTUAL

XVII INTERNACIONAL
BANANA
CONVENTION 2020
VIRTUAL



SESIÓN DE INAUGURACIÓN

05 de octubre de 2020

w w w . c i b b . e s p o l . e d u . e c



@CIBB.CIBE



@CIBB_CIBE

**DISCURSOS
DE
APERTURA**

Por cuarta ocasión estamos juntos: academia y sector bananero para presentar soluciones al agro ecuatoriano, atravesando como todos una nueva realidad que nos permite reinventarnos con empatía e innovación.

Como ESPOL, presentamos la quinta edición del Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad, CIBB 2020, esta vez en modalidad virtual, con el lema “La biotecnología, aliada estratégica en la recuperación agroindustrial post COVID-19”, considerando que en esta nueva realidad la biotecnología es y seguirá siendo protagonista, no solo desde el punto de vista de la medicina, sino desde muchos otros ámbitos de la vida, especialmente en el agro que nos alimenta.



Es un año de movimiento y creatividad para la ciencia. La divulgación científica no se detiene, la tecnología es una aliada estratégica importante; por eso no resulta extraño que el CIBB junto con la Convención Internacional Banano explore estos terrenos virtuales.

En cada edición del CIBB se congregan centenares de asistentes nacionales e internacionales que buscan aprender o actualizar conocimientos asociados a las áreas que comprenden la biotecnología y la biodiversidad, y por ende, al bioconocimiento y los bionegocios.

Y este año no es la excepción. Del 5 al 8 de octubre más de 40 expertos y científicos de 15 países del mundo presentarán importantes temas en torno a los grandes retos del productor de cacao en América Latina; la biodiversidad nativa; los nuevos productos impulsando la Bioeconomía post COVID-19; la robótica para la producción de plantas forestales; las lecciones aprendidas del COVID-19 que nos permiten enfrentar al Fusarium raza 4 Tropical, entre otros temas.

Nos hemos acogido a la máxima de que, pese a la situación global de pandemia del nuevo coronavirus y las repercusiones del mismo, la investigación, la docencia y la divulgación de la ciencia deben continuar.

Necesariamente nos veremos, debatiremos y estableceremos relaciones a través de una pantalla, será un evento con nuevos desafíos e innovación y ¿por qué no?, de nuevas oportunidades y posibilidades.

Aprovechemos las ventajas inherentes a los medios online para llegar a una audiencia más amplia y global, y disfrutemos de esta V edición CIBB-2020, modalidad virtual, cuyo objetivo es continuar siendo un escenario donde se promueva la interacción entre diferentes actores para el desarrollo y promoción de la biotecnología agrícola.

Ph.D. Cecilia Paredes Verduga
Rectora
ESPOL

El CIBB es un Congreso sobre Biotecnología y Biodiversidad que se realiza en Guayaquil y es un gran evento de biotecnología en el Ecuador, reuniendo de manera bianual a centenares de asistentes en una misma ciudad. Es organizado por los investigadores del Centro de Biotecnología - CIBE de la Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL; y está dirigido a estudiantes, docentes, investigadores, empresarios o a cualquier persona interesada en aprender o actualizar conocimientos asociados a las áreas que comprenden la biotecnología y la biodiversidad y por ende, al bio-conocimiento y los bio-negocios.



Del 5 al 8 de octubre de 2020, tendremos un congreso diferente, un congreso que se desarrollará en un entorno virtual para no perder la continuidad de nuestro evento. Decidimos desarrollar el evento de manera virtual teniendo como norte el hecho de que el campo no se detuvo, la agricultura nunca detuvo sus actividades, que todos necesitamos de los productos que nuestros agricultores cosechan y hemos visto como la ciencia, y la biotecnología en particular tampoco se han detenido, todos necesitamos de ella. De ahí que sea indispensable seguir promocionando la difusión y divulgación de la biotecnología agrícola, como fiel aliada de la recuperación pos pandemia.

Hemos propuesto la temática: “La biotecnología, aliada estratégica en la recuperación agroindustrial post covid 19” considerando que en esta pandemia la biotecnología es y seguirá siendo protagonista no solo desde el punto de vista de la medicina, sino desde muchos otros ámbitos de la vida. Biotecnología que no se ha visto reflejada en resultados finales sino como proceso creativo dinámico y sobre todo, “real”, convirtiéndonos, nosotros, todos, como nunca antes, en espectadores de esa ciencia casi palpable a través de los medios de comunicación.

Es un año de romper la inercia, año de salir de nuestra zona de confort, de generar respuestas y soluciones a velocidades inimaginables. Y en este sentido, la educación, la ciencia la difusión y la divulgación científica andan en sintonía. Hemos aprovechado y promovido el uso de tecnologías que permiten una interacción casi real sin la movilización de grandes cantidades de personas con todo lo que implica, de ahí que una edición de CIBB que explore estos terrenos virtuales no resulta extraño.

Cualquier vuelta a la normalidad presencial la tendremos en 2022, mientras; aprovechemos en esta oportunidad conocer, desde la virtualidad, nuestras capacidades científicas locales, los avances regionales e internacionales en materia de biotecnología agrícola y biodiversidad y disfrutemos de esta V edición del V CIBB-2020 modalidad virtual, cuyo objetivo es continuar siendo el articulador de la biotecnología del Ecuador con la sociedad. ¡Bienvenidos!

Ph.D. Daynet Sosa del Castillo
Presidenta del Comité Organizador
V CIBB 2020 - Modalidad Virtual

CONFERENCIAS PLENARIAS

LAS REDES ACADÉMICAS COMO EJE DE DESARROLLO DE INNOVACIÓN.

Carvallo J.P.

Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia (CEDIA),
Gonzalo Cordero 2-122 y J. Fajardo, Cuenca, Ecuador. Correo electrónico:
jpcarvallo@cedia.org.ec

Resumen

El desarrollo de la ciencia ha hecho cada vez más evidente la necesidad de transmitir y procesar grandes conjuntos de datos. Para ello, desde finales de los años noventa, por la iniciativa de las más prestigiosas universidades y centros de investigación a nivel mundial, se construyó la “red académica avanzada”. Esta infraestructura de canales de datos de altísima velocidad y baja saturación (que puede ser vista como un Internet paralelo orientado al tráfico de datos científicos), llegó al Ecuador en año 2002, con apoyo de los proyectos ALICE y ALICE 2, que contaron con financiamiento de la Unión Europea.

La Red Académica Avanzada del Ecuador fue desplegada y operada desde un inicio por CEDIA. Esta organización privada, sin ánimo de lucro, se encuentra constituida por 89 instituciones académicas y de investigación del Ecuador, 44 universidades, 9 Institutos tecnológicos y 36 colegios. Mas de 255 campus académicos y de investigación se encuentra conectados a esta red, que en la actualidad cubre mas de 6500 km en todas las provincias del Ecuador.

Sobre esta infraestructura, CEDIA ha implementado diversas plataformas tecnológicas que incluyen nube de servidores, equipamiento de seguridad informática, super computadores, plataformas de educación en línea, videoconferencia y plataformas de soporte al bienestar estudiantil, entre otros. Esta importante plataforma sirve de soporte a diversos programas de apoyo a la investigación científica, la innovación y la transferencia tecnológica. Los programas investigación científica incluyen la incubación de proyectos, fondeo y capacitación a investigadores, así como de apoyo a difusión de resultados obtenidos en sus labores de investigación. Los programas de apoyo a la innovación y transferencia tecnológica, por su parte, incluyen la gestión del conocimiento (Identificación, evaluación, registro y transferencia de activos de conocimiento), la vigilancia tecnológica, la organización de eventos de innovación abierta y el programa fondo 1 a 1 orientado a la transferencia de resultados a la industria pública y privada.

Palabras clave: Fondeo, Investigación, Innovación, Transferencia Tecnológica, NREN, Red Académica y de Investigación.

BIOTECNOLOGÍA EN AGRICULTURA: LA IMPORTANCIA DE LA TRANSFORMACIÓN BIOLÓGICA EN LA ADOPCIÓN DE UN MODELO BIOECONÓMICO.

Restovic F.

Fraunhofer Chile Research; Center for Systems Biotechnology; Agro, Foods & Ingredients Business Area. Av. Del Cóndor 844, Huechuraba, Santiago, Chile. Correo electrónico: franko.restovic@fraunhofer.cl

Resumen

El Centro de Biotecnología de Sistemas de Fraunhofer Chile Research (FCR-CSB) fue constituido en respuesta al llamado del Ministerio de Economía de Chile para establecer Centros de Excelencia Internacional. Tiene como misión desarrollar investigación aplicada para conectar la ciencia y tecnología de excelencia en Chile y Alemania con la industria latinoamericana, promoviendo la transferencia tecnológica para mejorar la competitividad y facilitar la innovación. En esta presentación se mostrarán dos ejemplos de como Fraunhofer aborda el tema de la Transformación Biológica, como punto focal hacia el desarrollo de la Bioeconomía. El primer caso describe un tipo de desarrollo top-down, en el cual la industria de neumáticos recurre a Fraunhofer para solucionar el grave problema que supone la baja sustentabilidad en la obtención de caucho. El segundo caso, muestra un desarrollo bottom-up de innovación, en el cual se está desarrollando un dispositivo POC (Point-of-care) para la detección de virus in situ en vides.

Palabras Claves: Bioeconomía, Transformación Biológica, Biotecnología Agraria.

CONFERENCIAS MAGISTRALES

**SESIÓN:
AVANCES DE
INVESTIGACIONES
EN BANANO Y
CACAO**

RECENT DEVELOPMENTS IN *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* DIAGNOSIS.

Mostert D.¹, Matthews M.C.¹, Ndayihanzamaso P.¹, Lombard P.H.¹, Rose L.J.¹, Viljoen A.¹

¹Department of Plant Pathology, Stellenbosch University, Private Bag x1, Matieland, 7602, South Africa. E-mail: diane@sun.ac.za

Abstract

Banana Fusarium wilt, caused by the soil-borne fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* (Foc), is a major constraint to sustainable banana production. The only means to manage Fusarium wilt effectively is by exclusion of the pathogen and by planting resistant varieties. Accurate diagnosis of Foc plays a vital role in the early detection and geographic mapping of Foc spread, which can be used to inform farmers and guide containment strategies. The development of accurate diagnostic assays that can detect pathogens from environmental samples, such as plant material, soil and water, relies on a good understanding of the ecology, epidemiology and evolution of the pathogen. In this presentation the development of conventional and quantitative (q) PCR assays specific to Foc Lineage VI (containing Foc race 1 and 2 strains), Foc tropical race 4 (TR4) and subtropical race 4 (STR4) will be discussed. This involves a whole genome comparative approach that considers both the core (relating to house-keeping function) and accessory (relating to pathogenic function) genome of the fungus. For specificity testing, primer sets were validated on a set of isolates that include all known Foc phylogenetic clades, lineages, pathogenic races and VCGs, as well as endophytes commonly isolated from banana tissue. The use of Propidium Monoazide (PMA) in combination with qPCR assays to distinguish between dead and living Foc cells is also presented. Future point-of-care methods for the detection of Foc TR4, which include the integration of image-based digital tools and the Recombinase Polymerase Amplification (RPA) assay, will also be discussed.

LECCIONES APRENDIDAS DEL COVID-19 PARA HACER FRENTE A UNA NUEVA PANDEMIA: FUSARIUM RAZA 4 TROPICAL.

Magdama F.^{1,2}, Quevedo A.¹, Monserrate L.¹, Villavicencio M.¹, Serrano L.¹, Vera M.¹

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Campus Gustavo Galindo, Km 30,5 vía perimetral, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: frearmag@espol.edu.ec

²Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ciencias de la Vida, Campus Gustavo Galindo, Km 30,5 vía perimetral, Guayaquil, Ecuador

Resumen

En febrero del 2020 Ecuador se sumó a la lista de países afectados por COVID-19, enfermedad causada por el reciente brote de SARS-CoV-2 y declarada pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Desde entonces el país ha sido objeto de críticas por el elevado número de víctimas y contagios que reflejan el mal manejo de la crisis, en comparación con otros países de la región. En esta presentación se discuten los aspectos claves que se deben considerar frente a una epidemia y se hace un examen comparativo frente a un posible escenario de introducción de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* raza 4 Tropical (FocR4T), otro patógeno de alto riesgo pero que afecta el banano, señalando los errores que no se deben repetir. A pesar de las diferencias biológicas entre SARS-CoV-2 y FocR4T, y la de sus hospederos susceptibles, se destacan las semejanzas epidemiológicas en el desarrollo de cada enfermedad, incluyendo la fácil dispersión por superficies contaminadas, expresión de síntomas luego de períodos prolongados de incubación, transmisión no visible por partículas o esporas microscópicas, confusión de síntomas con otras enfermedades, uso de desinfectantes como medidas de bioseguridad, entre otros, para el análisis crítico y la emisión de lecciones aprendidas cuyos contenidos tributan al enunciado “Mostrar una falsa realidad y volver a fallar, o , aprender de nuestra realidad y mejorar”. Este trabajo pone en evidencia como el uso de indicadores epidemiológicos, el manejo adecuado de datos, la adopción de buenas estrategias de comunicación, la disponibilidad de personal capacitado, la investigación científica, la tecnología y el acceso a información con credibilidad, juegan un rol importante para la toma decisiones oportunas y eficaces, que, en un escenario agrícola, como es el caso del banano ecuatoriano, representaría salvar una industria de \$USD 3.000 millones y la subsistencia de miles de familias.

TIEMPOS DE PANDEMIA: PROBLEMAS DE RESISTENCIA Y NUEVAS REGULACIONES FRENTE AL USO DE FUNGICIDAS EN BANANO.

Chong-Aguirre P.

Escuela Superior Politécnica del Litoral, Coordinador de investigación de Biotecnología, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE-ESPOL. Km 30.5 vía Perimetral, Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: pachong@espol.edu.ec

Resumen

La pandemia del SARS - CoV - 2 (COVID 19) ha causado un alto impacto sobre la salud y economía de la población humana mundial. Bajo esta difícil situación el sector agrícola bananero lucha por mantener la industria funcional y continuar con la producción de una de las frutas más importantes del mundo. La producción de banano post COVID-19 se enfrenta a serias amenazas que crean incertidumbre sobre su sostenibilidad. En este año no solo han surgido dificultades de logística y bioseguridad generadas por la pandemia sino también otras limitantes con respecto al control de enfermedades, en particular a la Sigatoka negra causada por *Pseudocercospora fijiensis*. Por un lado, la pérdida de eficiencia de algunos fungicidas para el control del patógeno amenaza la sostenibilidad y, por otro lado, las imposiciones y restricciones del mercado europeo sobre el uso de plaguicidas contribuyen a la reducción de moléculas disponibles para su control. En esta disertación discutiremos las amenazas y oportunidades que el fenómeno de la resistencia a fungicidas y las restricciones al uso de plaguicidas por parte del mercado consumidor crean para la producción del banano. Analizaremos las evidencias o presiones científicas, políticas y sociales que han llevado a la comunidad europea a la implementación de este tipo de restricciones. Finalmente, se discutirán posibles estrategias y alternativas que nos permitan superar estas amenazas con miras hacia una producción segura, eficiente y sustentable de la fruta.

REFLEXIONES SOBRE LA SIGATOKA NEGRA PARA ADAPTAR EL MANEJO DEL CULTIVO DE BANANO EN LA ERA POST-COVID-19.

Canto Canché B.¹, Carreón Anguiano K.¹, Chi-Manzanero B.¹, Islas-Flores I.², Tzec Simá M.², Burgos Canul Y.^{2,3}, Vázquez-Euán R.^{1,4}

¹Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán; ²Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, Centro de Investigación Científica de Yucatán; ³Red de Estudios Avanzados, Instituto de Ecología; ⁴CONACyT-Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Correo electrónico: cantocanche@cicy.mx

RESUMEN

La Sigatoka negra es el principal problema fitosanitario en los cultivos de bananos y plátanos en todo el mundo. La enfermedad es causada por el hongo *Pseudocercospora fijiensis* (previamente conocido como *Mycosphaerella fijiensis*), hongo Dothideomyceto hemibiotrófico foliar. Las investigaciones han revelado que la relación planta-patógeno es extremadamente compleja; el patógeno cuenta con un amplio catálogo de herramientas moleculares que le permiten “enmascararse” y suprimir la respuesta del hospedero (Burgos-Canul *et al.*, 2019; Carreón-Anguiano *et al.*, 2020) mientras se multiplica en su interior y alcanza la fase necrotrófica, en la que, utilizando otras proteínas de virulencia, causa el daño visible a su hospedero. En los últimos años, mediante evaluaciones moleculares, se han logrado nuevos hallazgos sobre la enfermedad, como la identificación de hospederos alternativos para *P. fijiensis* (Vázquez *et al.*, 2019). Asimismo, el análisis genético ha permitido concluir que, aunque la Sigatoka negra es una enfermedad cosmopolita, las cepas “no son iguales” en las diferentes regiones geográficas, inclusive analizando las cepas del mismo país (Manzo *et al.*, 2019). En la conferencia se platicará de los resultados de las recientes investigaciones, y con base en ello proponer adaptar el manejo de la Sigatoka negra para enfrentar los nuevos y mayores retos en el campo en la era post-covid-19.

Palabras clave: Sigatoka negra, *Pseudocercospora fijiensis*, hospederos alternativos, manejo en campo.

REFERENCIAS CITADAS:

- Burgos-Canul Yamily Y., Canto-Canché Blondy, Berezovski Maxim V., Mironov Gleb, Loyola-Vargas Víctor M., Barba de Rosa Ana Paulina, Tzec-Simá Miguel, Brito-Argáez Ligia, Carrillo-Pech Mildred, Grijalva-Arango Rosa, Muñoz-Pérez Gilberto, Islas-Flores Ignacio (2019). The cell wall proteome from two strains of *Pseudocercospora fijiensis* with differences in virulence. *World J Microbiol Biotechnol* 35, 105 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11274-019-2681-2>.
- Carreón-Anguiano Karla Gisel, Islas-Flores Ignacio, Vega-Arreguín Julio, Sáenz-Carbonell Luis, Canto-Canché Blondy (2020). EffHunter: A Tool for Prediction of Effector Protein Candidates in Fungal Proteomic Databases. *Biomolecules* 2020, 10(5), 712; <https://doi.org/10.3390/biom10050712>.
- Manzo-Sánchez G, Orozco-Santos M, Islas-Flores I, Martínez-Bolaños L, Guzmán-González S, Leopardi-Verde CL, Canto-Canché B (2019). Genetic variability of *Pseudocercospora fijiensis*, the black Sigatoka pathogen of banana (*Musa* spp.) in Mexico. *Plant Pathology* 68(3): 513-522. <https://doi.org/10.1111/ppa.12965>.
- Vázquez-Euán R, Chi-Manzanero B, Hernández-Velázquez I, Tzec-Simá M, Islas-Flores I, Martínez-Bolaños L, Garrido-Ramírez ER, Canto-Canché B (2019). Identification of new hosts of *Pseudocercospora fijiensis* suggests innovative pest management programs for black sigatoka disease in banana plantations. *Agronomy* 9: 666; doi:10.3390/agronomy9100666.

RECONOCIMIENTOS: Este trabajo agradece los apoyos de los proyectos FORDECYT (clave 116886) y de Ciencia Básica (clave 220957) para su realización y de BIOALI-CYTED para su difusión.

APPLICATION OF GENETIC MODIFICATION AND GENOME EDITING FOR DEVELOPING BETTER BANANAS.

Tripathi L.

Principal Scientist and Deputy Director of East Africa Hub
International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Nairobi, Kenya

Abstract

Banana (*Musa* spp.) is one of the major staple food crops grown in over 136 countries in the subtropics and tropics with annual global production of around 153 million tons, feeding about 400 million people. It is valuable food security and cash crop as it can be cultivated in diverse environments and produces fruits throughout the year in favourable weather conditions. Its production is severely constrained by many pathogens and pests, particularly where a number of them are co-existing. There is a need to develop banana varieties with multiple and durable resistance to combat biotic stresses. Modern breeding tools, including transgenics and genome editing, can be applied to improve banana bypassing the challenges in traditional breeding. Intensive efforts using genetic modification have been made to develop improved banana varieties with resistance to biotic stresses such as bacterial wilt disease and nematodes. Genome editing, a powerful emerging tool, can be applied for developing durable resistance to diseases. CRISPR/Cas9-based genome editing has been recently established for the banana, paving the way for functional genomics allowing identification of genes associated with disease-resistant traits, which could be used to improve banana. Application of genetic engineering for the improvement of banana through transgenesis and genome editing will be presented during this conference.

EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA EN CACAO: OPORTUNIDADES Y RETOS.

Urrea Trujillo A.

Laboratorio de Fisiología y Cultivo de Tejidos Vegetales, Calle 70 No. 52-21, A.A 1226. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Correo electrónico: aura.urrea@udea.edu.co

Grupo de Biotecnología, Calle 70 No 52-21, A.A 1226. Medellín, Colombia.

Resumen

La obtención continua y eficiente de mazorcas de cacao (*Theobroma cacao*) es el ideal para lograr mantener la estabilidad de las exportaciones y garantizar el suministro de materia prima a la creciente industria del chocolate. Contrariamente a la alta demanda, se estima que la producción total de cacao no es significativa ya que más del 80% del cacao proviene de 7 a 8 millones de pequeñas granjas, que cultivan alrededor de 450.000 hectáreas y producen en promedio 448 Kg/ha/año de cacao, lo cual no satisface la demanda global (FAO, 2012; ICCO, 2016; Mukete et al., 2018). La propuesta actual en general para aumentar los niveles de producción, es renovar cultivos envejecidos e iniciar el cultivo de nuevas hectáreas; en este contexto, se requiere la implementación de métodos más eficientes de propagación de los genotipos de interés. Es reconocido que los métodos de regeneración *in vitro* han contribuido grandemente con este propósito en diferentes especies vegetales, incluida *T. cacao*. En esta última, se han estudiado diferentes tipos de explantes y protocolos de micropropagación, siendo la embriogénesis somática y los explantes florales, la técnica más eficiente. Aunque ahora es posible una producción eficaz de embriones somáticos, la limitada frecuencia de conversión hasta plántulas *ex vitro*, retrasa la propagación clonal a gran escala. Aunado a esto, el genotipo es uno de los factores más influyentes en la respuesta *in vitro* del cacao, por lo que, no se cuenta un protocolo universal y exitoso para variados genotipos, lo que limita la utilidad de los protocolos actuales para el escalado en los laboratorios de biotecnología comerciales. Estos son entre otros, los retos y oportunidades de la embriogénesis somática en cacao, que se abordaran en la conferencia, teniendo en cuenta que la disponibilidad de un sistema eficiente de regeneración y conversión hasta planta es crucial para el fortalecimiento del primer eslabón de la cadena de producción de cacao en el corto y mediano plazo.

Palabras clave: genotipos, material elite, propagación vegetativa, conversión *ex vitro*.

UNA VISIÓN PROTEÓMICA Y EPIGENÉTICA DE LA EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA DE *Theobroma cacao* L.

Pila L.P.¹, Fraga H.P.F.², Vieira L.N.², Guerra M.P.³

¹Universidad regional amazónica Ikiam. Correo electrónico: liliana.pila@ikiam.edu.ec

²Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

³Universidade Federal de Santa Catarina

Resumen

La (ES) es una técnica de micropropagación masiva y un modelo para estudiar eventos estructurales, fisiológicos y moleculares que ocurren durante el desarrollo del embrión. En cacao (*Theobroma cacao* L.) esta técnica ha sido ampliamente estudiada, sin embargo se desconoce los mecanismo que regulan la formación de los embriones. Con el objetivo de profundizar en los mecanismos moleculares que determinan la calidad de los embriones somáticos y estudiar la relación de la metilación del ADN y la capacidad de conversión de los embriones somáticos resultantes de la ES a largo plazo. Tecnología de identificación de proteínas multidimensional (HDMSE) se utilizó para identificar el perfil proteómico de embriones blancos y translúcidos, que difieren ampliamente en términos de su capacidad de conversión. Comparación entre la metilación global del ADN en embriones jóvenes, embriones provenientes de ES a largo plazo y embriones provenientes del tratamiento con diferentes concentraciones de 5-azacitidina (5-azaC) fueron evaluados. El grupo de proteínas expresadas diferencialmente reveló que la capacidad de conversión de los embriones somáticos está relacionada con el metabolismo de los carbohidratos y la capacidad de los cultivos para mantener un equilibrio en el sistema redox. El análisis general de los niveles de metilación del ADN en embriones somáticos jóvenes y embriones somáticos provenientes de la ES a largo plazo sugiere que la hipometilación del ADN observada en estos embriones es una respuesta adaptativa (acumulativa) de cultivos a condiciones in vitro, mientras que la pérdida de potencial embriogénico asociada con la ES a largo plazo es una característica epigenética que puede ser reversible. Finalmente, el uso del agente desmetilante 5-azcC mostró una correlación positiva con la recuperación del potencial embriogénico en embriones somáticos envejecidos. Estos resultados aportan a la optimización de la SE de cacao, así como la comprensión molecular asociadas a esta vía morfogénica.

Palabras clave: embriogénesis somática, micropropagación, cacao, metilación del ADN, proteínas.

CADMIO EN CACAO: DESDE LA CIENCIA BÁSICA A LA APLICACIÓN DE SOLUCIONES PRÁCTICAS PARA LOS AGRICULTORES Y LA CADENA DE VALOR.

Chávez-Navarrete E.

Resumen

Cadmio (Cd) es un contaminante de alimentos que está presente de forma natural en el suelo. Hace poco tiempo, algunos países han adoptado límites máximos de Cd para productos derivados de cacao, como el chocolate. Las concentraciones de Cd en las plantas están directamente relacionadas al Cd en suelos, propiedades físico-químicas como pH y materia orgánica, y variedades. Es necesario poder encontrar estrategias de mitigación de campo que puedan reducir la concentración de cadmio disponible en el suelo y su transferencia a la planta.

Se han realizado pruebas a nivel de invernadero con enmiendas encalantes (como el CaCO_3) y biocarbonizados (biochars). Los ensayos de invernadero nos ayudaron a entender que la mayor reducción de Cd (factor de reducción > 1.5 , $P < 0.05$) se dio producto del incremento de pH de suelo, incluso con la aplicación de biochar. Existió una correlación negativa entre el pH y la concentración de Cd soluble en suelo, cadmio en la hoja y el factor de reducción ($r > -0.60$, $P < 0.05$). Adicionalmente, el cambio de pH en horizontes superiores de suelo (< 15 cm) ocasiona que las plantas absorban Cd de horizontes inferiores (> 15 cm).

En campo, se han implementado ensayos de mitigación en 17 fincas demostrativas en 9 provincias. Los tratamientos varían de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas, como pH, materia orgánica y precipitaciones. En algunas fincas ya se observa un incremento de pH, materia orgánica, y micronutrientes, como efecto de los tratamientos ($P < 0.05$). No se ha encontrado diferencias estadísticas significativas en la concentración de Cd en hojas ($P > 0.05$), sin embargo, en algunas fincas existe una tendencia decreciente. Hasta el momento no se ha determinado la concentración de Cd en las almendras. Estas muestras fueron colectadas recientemente y están en análisis químicos.

La mitigación de cadmio en cacao a nivel de campo es posible, pero hay que contemplar un tiempo mayor a 2 años para determinar el efecto de los tratamientos. Estos tratamientos tendrán un costo asociado que se tendrá que determinar para establecer la factibilidad económica.

METABOLITE VARIABILITY IN ECUADORIAN SPONTANEOUS COCOA FERMENTATIONS.

Cifuentes C.^{1,2}, Samaniego G.², De Vuyst L.¹, Cevallos-Cevallos J.³, Weckx S.¹, Ruales J.²

¹ Research Group of Industrial Microbiology and Food Biotechnology (IMDO), Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium

² Department of Food Science and Biotechnology (DECAB), Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador

³ Center of Biotechnology Research of Ecuador (CIBE), Escuela Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador

Abstract

Ecuadorian cocoa production is considered as the main family livelihood of many people in the country, namely of 5% of the economically active population in general and of 15% of the rural population in particular. Therefore, it is essential to know what factors are necessary to obtain fermented and dried cocoa beans with a high quality. One of these factors is the method applied to perform the spontaneous fermentation processes. To assess this factor, four cocoa fermentation processes using beans from the Super Arboles variety in a farm located in Joya de los Sachas, Orellana province, were followed up during the same season in two consecutive years, *i.e.*, 2018 and 2019. Samples were taken at specific time points during the fermentation processes, the pulp was separated from the beans, and both pulp and beans were frozen and grinded separately to quantify non-volatile metabolites. In the first year, the metabolite profiles of the pulp showed expected dynamics, with consumption of the carbohydrates and citric acid present in the pulp and an accumulation of microbially produced metabolites, such as ethanol, acetic acid, mannitol, gluconic acid, and glycerol. In the pulp samples of the second year, lower concentrations of ethanol were found, whereas the concentrations of acetic acid were higher and the accumulation of gluconic acid and glycerol also differed. In the case of the beans of the first year, a decrease in the carbohydrate concentrations and an accumulation of ethanol, glycerol, and mannitol was found. For the beans sampled during the second year, the concentrations of carbohydrates and ethanol during the first 24 h of fermentation were lower than those for the first year; the concentrations of oxalic acid were higher than for the beans of the first year. Subsequently, although apparently the same fermentation method was applied using the same cocoa bean variety during the two consecutive years, the final metabolite compositions of the fermented cocoa beans differed. The current results support the need for more standardized fermentation methodologies to have a better controlled process preventing bean spoilage and resulting in high-quality fermented dry cocoa beans.

Keywords: spontaneous cocoa fermentation, metabolite target analysis

NUEVAS PERSPECTIVAS SOBRE VALOR AGREGADO EN CACAO: SABOR Y AROMA LA RUTA HACIA EL DESARROLLO INDUSTRIAL.

Bonilla-Jaime J.¹

¹Centro de Biotecnología - CIBE. Correo electrónico: jabonill@espol.edu.ec

Resumen

En el Ecuador se cultivan predominantemente dos tipos de cacao, el muy apreciado Nacional fino y el CCN51. CCN51 es una variedad de alto rendimiento y con alta resistencia a las enfermedades que se cultiva para la industria del chocolate de calidad comercial y comúnmente clasificado como a granel. Pero gracias al crecimiento de la industria del chocolate artesanal y el cacao fino, la demanda está cambiando. La demanda internacional de cacao Nacional de alta calidad y los productores de chocolate artesanal están empleando un estándar de calidad diferente y quieren que haya una mayor diversidad en el sabor y los sistemas de producción. Con la introducción de germoplasma extranjero en el Ecuador y gracias al trabajo realizado por el INIAP, existe una gran diversidad de material genético que actualmente se encuentra sembrado en las zonas cacaoteras del Ecuador. Se conoce que distintas variedades generan diferentes sabores y aromas, entonces surge la pregunta: ¿Están las características sensoriales y organolépticas del cacao ligadas a sus genotipos? Nuestro trabajo consistió en realizar una comparación del perfil de sabor del resistente y altamente productivo CCN51, y 4 híbridos de la variedad Nacional (EET103, EET559, EET576 y EET577). Mediante el uso de técnicas analíticas como cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (HS-SPME-GC-MS) y una nariz electrónica GC (e-nose), se comparó estos resultados cuantitativos con la técnica tradicional cualitativa de catación por panelistas capacitados. Los datos obtenidos por las técnicas cuantitativas y sensoriales pusieron de relieve las diferencias químicas y organolépticas entre los licores finos y a granel, respectivamente. Además, la e-nose demostró su utilidad para la evaluación rápida del perfil sensorial de los licores. Estos resultados sirven como base para comprender la contribución del genotipo y la composición del sabor del cacao ecuatoriano.

**SESIÓN:
BIOTECNOLOGÍA
Y BIODIVERSIDAD**

NUTRACEUTICALS AND FUNCTIONAL FOOD USE DURING PANDEMIA: A FOCUS ON 'SELF-PROTECTION'.

Castaldo G, D'Elia M., Molettieri P., Pagano I., **Rastrelli L.**

NutriKeto_LAB Unisa – “; San Giuseppe Moscati” National Hospital (AORN), Contrada Amoretta, 83100 Avellino (AV), Italy.

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

Abstract

The rapidly evolving scenario of the coronavirus disease (COVID-19) pandemic is spurring deep reflection on the relationships between food and the causative agent, severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). It is recognized that foods, food ingredients and their balanced consumption play an important role in achieving or maintaining a state of well-being, acting as carriers of functional components and bioactive molecules. However, the potential contribution of food to consumer health has so far only been partially exploited. In this presentation we analyzed the possible role of non-drug substances such as supplements, probiotics and nutraceuticals in reducing the risk of Sars-CoV-2 infection or mitigating the symptoms of COVID-19 and the role of micronutrients, food components, and diets in the strengthening of the immune system. We analyzed the importance of high-quality foods and the countless phytonutrients in the treatment of various clinical imbalances and in guiding people towards an optimal quality of life. Among the main causes of imbalance more attention will have to be paid to: very intense and prolonged psycho-physical stress, strongly altered diet (“junk food”); quantitatively altered diet (excess of sugars), nutritionally altered diet (ie poor in the essential nutrients), sedentary lifestyle, excessive reduction of night rest drugs, alcohol, smoking. Therefore, the first and most effective prevention is always that of having a correct lifestyle: reduce as much as possible the sugars that create insulin resistance and impair the functionality of the immune system, follow a sugar-free or low-sugar diet, with low and quality fats as monounsaturated (olive oil) and MCT (coconut oil), keep stress and cortisol levels low with adaptogenic plants as the immune system is strongly influenced by our central nervous system, take vitamins D, C, K and A, alkalizing supplement and do some physical activity every day.

Nutraceuticals and a careful and responsible protection ‘self-protection’ could play a role in preventing the phenomena of the inflammatory cascade and hypercoagulation by exerting their immunostimulant, anti-inflammatory and antioxidant activities.

LITERATURE:

- Yang, L., Liu, S., Liu, J., Zhang, Z., Wan, X., Huang, B., ... & Zhang, Y. (2020). COVID-19: immunopathogenesis and immunotherapeutics. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 5 (1), 1-8.
- Mauvais-Jarvis, F. (2020). Aging, male sex, obesity, and metabolic inflammation create the perfect storm for COVID-19. *Diabetes*, 69(9), 1857-1863.
- Di Matteo, G., Spano, M., Grosso, M., Salvo, A., Ingallina, C., Russo, M., ... & Mannina, L. (2020). Food and COVID-19: Preventive/Co-therapeutic Strategies Explored by Current Clinical Trials and in Silico Studies. *Foods*, 9(8), 1036.
- Dhar, D., & Mohanty, A. (2020). Gut microbiota and Covid-19-possible link and implications. *Virus Research*, 198018.
- Mattioli, A. V., Sciomer, S., Cocchi, C., Maffei, S., & Gallina, S. (2020). Quarantine during COVID-19 outbreak: changes in diet and physical activity increase the risk of cardiovascular disease. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 30(9), 1409-1417.

**STANDARDIZED *Echinacea purpurea* EXTRACT PRIMES AN INTERFERON SPECIFIC
INNATE IMMUNE RESPONSE AND EPIGENETIC CONTROL OF ENDOGENOUS
RETROVIRAL SEQUENCES.**

Declerck K¹, Perez Novo C.¹, Grielens L¹, Van Camp G.², Suter A.³, **Vanden Berghe W.**¹

¹ Laboratory of Protein Chemistry, Proteomics and Epigenetic Signaling (PPES), Department of Biomedical Sciences, University of Antwerp (UA), Belgium. E-mail: wim.vandenbergh@uantwerpen.be

² Center of Medical Genetics, Department of Biomedical Sciences, University of Antwerp (UA), Belgium

³ A. Vogel Bioforce AG, Roggwil, Switzerland

Abstract

Background: Herbal remedies of *Echinacea purpurea* tinctures are widely used today to reduce common cold respiratory tract infections. Methods: A system biology approach involving genomewide transcriptome, epigenome and kinome activity profiles was applied to characterize the immunomodulatory effects of a standardized *Echinacea purpurea* extract Echinaforce® in THP1 monocytes. Results: Gene expression and DNA methylation analysis revealed activation of innate immunity related antiviral signaling networks, involving IFN, chemotaxis and immunometabolic pathways. Furthermore, phosphopeptide based kinome activity profiling and pharmacological inhibitor experiments with filgotinib confirm a key role for Janus Kinase (JAK)-1 dependent gene expression changes in innate immune signaling. Finally, Echinaforce® treatment induces DNA hypermethylation at intergenic CpG, long/short interspersed nuclear DNA repeat elements (LINE, SINE) or long terminal DNA repeats (LTR). This changes transcription of flanking endogenous retroviral sequences (HERVs), involved in an evolutionary conserved (epi)genomic protective response against viral infections. Conclusions: Altogether, our results suggest that Echinaforce® phytochemicals strengthen antiviral innate immunity by JAK1 responsive gene expression and epigenetic regulation of HERVs in monocytes, which supports its prophylactic use against common cold corona viruses (CoV), Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)-CoV, and new occurring strains such as SARS-CoV-2.

VIVIR SANO POST COVID-19. RESIDUOS AGROINDUSTRIALES Y SU USO EN LA CONSTRUCCIÓN.

Rivas A.¹, Manzano P.², Barragan A.², Rigail A.³

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (FICT) y Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP) Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: arivasfe@espol.edu.ec

² Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM). Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Centro de Biotecnología (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

³Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP). Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

Resumen

Los residuos agroindustriales derivados de la cosecha y procesamiento de diferentes productos agrícolas de alta demanda, han despertado en años recientes el interés de muchos investigadores en el campo de materiales, motivados por la alta contaminación ambiental que sufre el planeta y la elevada generación de residuos derivados de la industria agrícola. Ecuador es un país con una importante producción agrícola, cuya comercialización en el año 2019 aportó el 9% del PIB, según cifras del banco Mundial. Alrededor de 1,5 millones de toneladas de arroz son cosechados anualmente en el país, de los cuales un 20% es cascarilla de arroz, equivalente a unas 300 toneladas por año. En el año 2017, se cultivó, cerca 6,3 millones de toneladas de banano (INEC, 2018) y de 2.0 millones de toneladas de caña de azúcar. Durante su proceso de producción y cosecha se obtienen cantidades considerables de residuos, cuyo aprovechamiento es marginal. Estos materiales pudieran conseguir aplicaciones en la elaboración de materiales de construcción. El presente estudio se propone el desarrollo de un material compuesto de base polimérica, utilizando poliisocianurato (PIR) como matriz y cascarilla de arroz como material de refuerzo, destinado a la construcción de paneles tipo sándwich. Para ello se estudiaron mezclas con concentraciones variables de cascarilla de arroz en diferentes presentaciones. Las muestras obtenidas fueron analizadas mediante microscopía electrónica de barrido, análisis termo gravimétrico (TGA) y difracción de rayos X. Asimismo, se evaluaron las propiedades mecánicas de compresión, densidad aparente y conductividad térmica. Los resultados muestran propiedades comparables del material compuesto con respecto al PIR, lo cual lo hace un compuesto potencial para su uso como material de construcción.

Palabras clave: material compuesto, cascarilla de arroz, poliisocianurato

EFFECTIVIDAD DE *Camelia sinensis* VERSUS PLACEBO PARA EL TRATAMIENTO DE ACNÉ GRADO O, I Y II.

Salcedo Ríos M., Salcedo Aguirre L., Laforcada Ríos C.

Resumen

Diferentes estudios con *Camelia sinensis* sugieren que la aplicación tópica puede ser potencialmente eficaz para acné, sin embargo, no siempre se ha demostrado esta efectividad. El objetivo de este estudio fue demostrar la eficacia de *Camelia sinensis* para el tratamiento del acné O, I y II. Se realizó un ensayo clínico controlado, aleatorizado a doble ciego incluyendo a 60 pacientes de edades entre 18 y 25 años de edad diagnosticados de acné grado O, I y II en quienes se realizó la evaluación clínica, medición de secreción sebácea e hidratación además de registros fotográficos. El tiempo de intervención fue de 3 semanas y el seguimiento de 3 semanas adicionales. Los pacientes fueron seleccionados bajo criterios de inclusión y fueron divididos en dos grupos por aleatorización simple. Los resultados de la investigación serán presentados en el Congreso Internacional Biotecnología y Biodiversidad.

Palabras clave: *Camelia sinensis*, acné, secreción sebácea, seborrea.

UNIENDO LA GENÉTICA Y LA HISTORIA PARA REVELAR EL ORIGEN Y LA DISPERSIÓN DE LA GUAYABA EN LAS ISLAS GALÁPAGOS.

Torres M.^{1,2}, Urquía D.¹, Gutiérrez B.^{1,3}, Pozo G.¹ y Pozo M.J.¹

¹Laboratorio Biotecnología Vegetal, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito. Correo electrónico: ltorres@usfq.edu.ec

²Galapagos Science Center, Universidad San Francisco de Quito and University of North Carolina at Chapel Hill, San Cristobal, Galapagos, Ecuador.

³Department of Zoology, University of Oxford

Resumen

La guayaba (*Psidium guajava*) es una de las especies invasoras más agresivas en las Islas Galápagos. Por lo que, el conocer el origen de esta plaga y su diversidad genética, brindaría información valiosa para su control. Con este fin, analizamos 11 marcadores SSRs en individuos de guayaba colectados en las islas Isabela, Santa Cruz, San Cristóbal y Floreana (Galápagos), así como en el Ecuador continental. Se encontró que la diversidad genética en el continente fue superior a la de las poblaciones insulares analizadas. Además, encontramos que la región Sierra Centro del Ecuador continental podría ser uno de los orígenes más probables de la guayaba de Galápagos. Asimismo, las guayabas de Isabela y Floreana podrían tener un aporte genético de las guayabas del sur del Ecuador continental, mientras que las de la Isla San Cristóbal tendrían un aporte de la región costa. Interesante analizar que varios de estos posibles orígenes de la guayaba, coinciden con el origen de los primeros colonizadores humanos de las Islas. Si bien la guayaba de Galápagos provendría de varios lugares del Ecuador continental, ésta habría sido introducida al archipiélago en una sola ocasión y no en varias introducciones independientes. Mediante análisis bayesianos ABC, elaboramos un modelo, el cual señala que San Cristóbal(SC) habría sido la primera isla en ser colonizada por esta especie. Posteriormente desde SC habría llegado a Floreana y de ahí a Isabela; por último, desde SC, la guayaba habría llegado a Santa Cruz. La ruta trazada por nuestro modelo coincide con la secuencia de la colonización humana de las distintas islas. Así, empleando la genética y revisando la historia de colonización humana en Galápagos, podemos entender mejor la invasión de la guayaba en el Archipiélago. Esta información puede contribuir a fortalecer estrategias de control de especies invasoras y conservación de ecosistemas en las Islas Galápagos. Palabras clave: guayaba, especie invasora, colonización, genética, conservación

BIOTECNOLOGÍA APLICADA AL USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD.

Fukushima E.^{1,2}

¹Grupo de Investigación Traslacional en Plantas, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Tena, Ecuador.

²Carrera de Biotecnología, Facultad de Ingeniería, Universidad de Osaka, Japón.

Resumen

Los metabolitos especializados son útiles como medicamentos y compuestos químicos de amplio uso industrial. Estas moléculas se acumulan en pequeñas cantidades y de manera restringida en ciertas especies, son muy complejas y a menudo difíciles de sintetizar químicamente. Para satisfacer su creciente demanda necesitan ser extraídas en grandes cantidades, llevando en muchos casos a la depredación de las especies productoras y al alza del coste de los procesos. Nuestro equipo trabaja para elucidar la biosíntesis a nivel de gen/enzima de ciertos metabolitos especializados; haciendo uso de herramientas en biotecnología, química analítica e ingeniería metabólica. Con esta información tratamos de generar una alternativa a la extracción directa; a través de la producción de estas moléculas en otros organismos de más fácil cultivo y costo-eficientes. Nuestro interés se centra en los triterpenoides, compuestos que presentan propiedades antivirales y anticarcinogénicas entre otras, como es el caso de los ácidos betulínico y ursólico o tener sabores característicos, amargo como en las saponinas de la quinua. Basados en la información genómica y transcriptómica de plantas productoras de éstas moléculas, seleccionamos “genes candidatos”, aquellos potencialmente codificantes para enzimas responsables de la biosíntesis de triterpenoides; los clonamos y caracterizamos su función. Por último, transferimos esta maquinaria biosintética a otros organismos de más fácil cultivo como las levaduras para incrementar su producción. Logramos identificar varias enzimas involucradas en la biosíntesis de diversos triterpenoides, basados en esta información y utilizando enzimas homólogas de diferente origen, logramos aumentar la producción de algunos de ellos. Por otra parte, al combinar la actividad de algunas de las enzimas identificadas logramos producir nuevos triterpenoides rara vez reportados en la naturaleza, sentando de esta manera las bases moleculares para la producción en masa de estos compuestos de interés. Más recientemente, utilizamos herramientas de edición genómica para caracterizar genes y generar cultivos con valor agregado.

Palabras clave: triterpenoides, rutas biosintéticas, enzimas.

**BIODIVERSIDAD DEL ECUADOR Y SU RIQUEZA PARA LA OBTENCIÓN DE MOLÉCULAS DE ALTO VALOR.
PRODUCTO CON PROPIEDADES NUTRACÉUTICAS Y SU POTENCIAL USO EN TIEMPOS COVID 19.**

Quijano-Avilés M.F.¹, Barragán-Lucas A.D.¹, Chóez-Guaranda I.A.¹, Orellana-Manzano A.K.^{1,4},
Manzano-Santana P.I.^{1,2,3}

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. ²Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P. O. Box 09-01-5863, Ecuador. ³Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P. O. Box 09-01-5863, Ecuador. ⁴Escuela de Odontología. Universidad Espíritu Santo. Samborondón, Guayas, Ecuador. Av. Samborondón 5, Samborondón 092301, Ecuador. Correo electrónico: pmanzano@espol.edu.ec

Resumen

Abordar COVID-19 implica lidiar con la obesidad, diabetes, enfermedades respiratorias crónicas, cáncer y cardiovasculares, siendo esta última la principal causa de muerte a nivel mundial. Enfermedades que están relacionadas con el síndrome metabólico, las cuales provocan un acelerado deterioro celular (estrés oxidativo) aumentando la vulnerabilidad al SARS-CoV-2 de las personas que lo padecen. Las tendencias ante la emergencia apuntan al uso de productos que contengan moléculas bioactivas que ayuden a mejorar la calidad de vida de las personas, estructuras que están presentes en abundancia milagrosa dentro de la Biodiversidad ecuatoriana. En este estudio se presenta un producto con propiedades nutraceuticas, elaborada a partir de la mezcla de tres especies de plantas y su potencial de uso para prevenir el estrés oxidativo. La formulación de las bebidas se realizó mediante el empleo de un diseño de mezclas simplex centroide y se determinó el efecto de la mezcla de las materias primas sobre el perfil de metabolitos, actividad antioxidante y perfil sensorial de las formulaciones, para consecutivamente optimizar estos parámetros mediante el empleo de la metodología de superficie de respuesta. A partir de la formulación óptima se elaboraron microencapsulados por aspersión y liofilización. Los principales compuestos bioactivos que se identificaron en las formulaciones fueron el ácido cafeico, quercetina y ácido hidroxibenzoico. La formulación óptima presentó buenas características sensoriales y un alto contenido de polifenoles y flavonoides totales, actividad antioxidante y elevada cantidad de ácido clorogénico. Este producto posee además estudios bromatológicos, microbiológicos, de estabilidad, toxicidad y un registro de secreto comercial lo cual garantiza el consumo eficaz e inocuo de la bebida antioxidante a emplearse en tiempos COVID 19.

Palabras clave: Nutraceutico, Antioxidante, Sars-cov-2, Covid 19, ácido clorogénico, cafeico, quercetina

**BIODIVERSITY, CONSERVATION AND BIOTECHNOLOGY, THE THREE PILLARS OF A
GLOBAL STRATEGY FOR FOOD SECURITY.**

Canhoto J.M., Martins J., Correia S.

Centre for Functional Ecology, Department of Life Sciences, University of Coimbra,
Calçada Martim de Freitas, 3000-456, Portugal. E-mail: jorgecan@uc.pt

Abstract

According to several projections, world population will reach 9 billion people (9×10^9) in 2050 and at least 10 billion by the end of this century. Besides, life expectancy is increasing as well as food consumption, especially in populous countries as China and India, among many others. It is already a challenge to produce food for the almost 8 billion people who inhabit our planet today, so ensuring that another 25% of the population has food available will require a tremendous effort. Moreover, this goal must be achieved in a more sustainable way to preserve forests and other ecosystems. Plants are the base of our agro-food systems either because we eat them directly or because they serve as food for animals both as forage and fodder. Although only 10% of plant biodiversity has been assessed it is estimated that around 40% of taxa are at the risk, mainly in tropical regions. Plant biodiversity is essential for human health and wealth and plant genetic diversity is crucial to develop new cultivars that can cope with biotic and abiotic stresses. To help food production keep pace with the rapid increase of human population, plant conservation strategies and plant biotechnology are two fields of research which will gain even more importance in the near future. During this talk it will be discussed how conventional breeding, genetic transformation and genome editing based on CRISPR/Cas9 systems are contributing to increase food production and food security, and how they can reduce the impact of agriculture on ecosystems.

LOS HELECHOS: BIODIVERSIDAD Y BIOTECNOLOGÍA.

Fernández H.

Correo electrónico: fernandezelena@uniovi.es

Resumen

Los helechos son el segundo grupo más numeroso entre las plantas vasculares, y cuenta en la actualidad con unas 12.000 especies aproximadamente, según autores. Nuestra flora actual, representan un legado genético de gran valor, que debemos preservar, y que también puede tener importantes aplicaciones biotecnológicas. Los helechos se pueden encontrar en ambientes variopintos como el sotobosque, sobre rocas, epífitos, acuáticos, etc. ocupando los espacios que estrategias reproductivas más exitosas, como la de las Angiopermas, les dejan libres. En la actualidad, existen numerosas especies en situación de amenaza, en listas rojas que alertan de la necesidad de emprender acciones encaminadas a evitar su extinción, y con ello la pérdida de una biodiversidad que guarda claves de un pasado remoto en el que los organismos vegetales, irían afrontando nuevos retos hasta llegar a colonizar y dominar la tierra, y que son claves que subyacen en la fisiología y biología molecular de nuestras especies actuales de interés agronómico o forestal.

Cada vez son más los investigadores que se acercan a estas plantas, con la intención de encontrar en ellas soluciones a problemas de muy distinta índole. Tanto la espora, como las generaciones gametofítica y esporofítica, se han cultivado para distintos fines tanto en investigación básica como práctica. En este sentido, la biotecnología puede desempeñar un papel importante en: a) la propagación y conservación, b) la comprensión del desarrollo de las plantas (evo-devo), (c) dar respuesta a problemas medioambientales como la ecotoxicología o la biorremediación, d) aplicaciones terapéuticas/medicinales, y (e) emponderar el alcance del helecho en horticultura y desarrollo económico (Fernandez et al. 2011, 2018). Así, cada vez encontramos publicaciones utilizando el helecho como sistema experimental, para resolver problemas acuciantes en el mundo vegetal causados por algún tipo de estrés tales como la sequía, la salinidad, metales pesados, la protección contra los insectos fitofágicos en el campo, e incluso para hacer frente al cambio climático.

REFERENCIAS:

2011. Fernández H, et al. (eds). *Workig with Ferns: Issues and Applications*. Springer ISBN 979-1-4419-7161-6.
2018. Fernández H (ed.) *Current Advances in Fern Research*. Helena Fernández (ed.) Springer ISBN 978-3-319-75103-0

AGRADECIMIENTOS:

Thanks to the University of Zürich, -the University Research Priority Program Functional Genomics/Systems Biolog-, the Spanish Ministry of Education, Culture, and Sport (PR2011-0152) and the Prime XS project (PRIME-XS-000252), by the European Union 7th Framework Program. Especially thanks to Prof. Ueli Grossniklaus por his support and interest in the fern's world.

MICROPROPAGACIÓN CLONAL DE *hyeronima alchorneoides* MEDIANTE EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA INDIRECTA.

Pérez J¹, Abdelnour-Esquivel A.¹, Jiménez V.¹, Murillo O.²

¹Centro de Investigación en Biotecnología, Instituto Tecnológico de Costa Rica; Campus Tecnológico Local de Cartago, Calle 15, Avenida 14, Apartado 159-7050. Cartago, Costa Rica; Correo electrónico: jasperez@itcr.ac.cr

Centro de Investigación e Innovación Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica; Campus Tecnológico Local de Cartago, Calle 15, Avenida 14, Apartado 159-7050. Cartago, Costa Rica.

Resumen

Hyeronima alchorneoides es una especie forestal nativa de Costa Rica con madera de gran potencial industrial. Se caracteriza por presentar diversos problemas en su reproducción como baja viabilidad en las semillas y biología recalcitrante en el almacenamiento. Esto ha limitado la disponibilidad de material de siembra requerido para el establecimiento de plantaciones comerciales a mediana o gran escala. La propagación clonal *in vitro* es una biotecnología viable para este propósito y es una estrategia para aumentar el rendimiento de plantaciones comerciales al clonar masivamente en corto tiempo germoplasma élite. La embriogénesis somática es la metodología más promisoría para la propagación de árboles, debido a la posibilidad de producir semillas artificiales, almacenar y movilizar fácilmente el germoplasma y la oportunidad de manipulación genética. En el presente estudio se reporta la inducción de la embriogénesis somática indirecta en *H. alchorneoides* a partir de callos derivados de hojas. En el establecimiento se determinó que el tiempo en NaOCl fue un factor significativo en la asepsia y sobrevivencia de los explantes. El tipo de regulador en la inducción de callo embriogénico tuvo efectos significativos en las variables de respuesta, se produjeron callos al utilizar NAA, 2,4-D y picloram, encontrándose estructuras embriogénicas en 20% de los callos cultivados en picloram. En la etapa de proliferación se evaluó el efecto de tres concentraciones de picloram y tidiazuron en el subcultivo con respecto a las utilizadas en la inducción y se determinó que en presencia de tidiazuron un 45.2% de callos fueron embriogénicos y que el subcultivo en 100% o 50% de regulador en la proliferación permitió la mayor cantidad de callos embriogénicos que el medio sin reguladores en esta etapa. Se determinó que la línea de origen del callo no tuvo efecto significativo en la respuesta embriogénica. Tanto con el estereoscopio como con el microscopio electrónico de barrido se identificaron embriones somáticos en estadios de torpedo y globular. La metodología descrita se proyecta como una base para la optimización de la propagación clonal masiva, la manipulación genética y el almacenamiento a largo plazo de la especie.

Palabras clave: silvicultura clonal, Picloram, Tidiazuron, Embriogénesis somática, Microscopía electrónica de barrido, Phyllanthaceae.

PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE *Austrocedrus chilensis*: UNA CONÍFERA VULNERABLE DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y FORESTAL EN PATAGONIA.

Vélez M.

Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB). Esquel, Chubut, Argentina

Resumen

Ante un escenario de cambio climático, con el aumento de la degradación del suelo y la pérdida de diversidad genética, se hace necesario centrarse en las especies que son importantes para funciones como el soporte de los ecosistemas y el suministro de los productos no maderables, además del potencial para la producción de madera de calidad. Los bosques nativos de la Patagonia andina presentan una gran diversidad de especies, la mayoría de ellas con alto valor ecológico y forestal. Sin embargo, se estima que un alto porcentaje del área ocupada por estos bosques se encuentra degradada. Entre las principales causas de degradación se encuentran las enfermedades y plagas, la fragmentación del paisaje, el sobrepastoreo y los incendios forestales. De las especies nativas patagónicas, *Austrocedrus chilensis* (Ciprés de la cordillera) es la conífera con mayor potencial económico, fundamentalmente por la capacidad biológica para prosperar en una amplia gama de ambientes y las propiedades tecnológicas y estéticas de su madera que la hacen muy apreciada en la región. *Austrocedrus chilensis* sufre una mortandad denominada “Mal del Ciprés”, que intensifica la reducción de la superficie del bosque. La mortalidad fue registrada inicialmente en la década del ‘40 y actualmente se encuentra presente en gran parte de la distribución del Ciprés en Argentina y en ciertas áreas de Chile. Debido a este problema desde hace unos años sólo es posible aprovechar la madera de árboles muertos o enfermos, reduciéndose drásticamente el volumen de madera comercializable. El término “Mal del Ciprés” involucra mortalidades de distintos orígenes relacionadas a estrés biótico y abiótico. El principal agente etiológico biótico es *Phytophthora austrocedri*, un patógeno de la rizosfera introducido a Patagonia, que provoca la muerte del cambium y el floema de raíces y fuste. En el marco de un programa integral de manejo y control de la enfermedad, y dado que los factores asociados a la dispersión del patógeno son difíciles de controlar, la detección y propagación vegetativa de individuos de ciprés tolerantes/resistentes a *P. austrocedri* contribuirá a la restauración de los bosques. El desarrollo de estrategias de propagación clonal permitirá además determinar acciones para la conservación del germoplasma de las poblaciones de *A. chilensis* y la utilización de material de calidad para el enriquecimiento y la restauración de sus bosques. Se presentarán los avances realizados hasta el momento sobre la embriogénesis somática de *A. chilensis*.

CONSERVACIÓN LOW COST DE GERMOPLASMA.

Montalbán I.A.¹, Castander Olarieta A.¹, Moncaleán P.¹

¹ NEIKER-BRTA, Campus Agroalimentario de Arkaute, N-104 km 355, E-01192 Arkaute, España. Correo electrónico: imontalban@neiker.eus

Resumen

El actual escenario de cambio climático amenaza la supervivencia y la productividad de plantaciones y cultivos. Los cambios en las condiciones climatológicas pueden dar lugar tanto a episodios de fuertes lluvias o vientos como a largos períodos de sequía, causando un estrés abiótico en las plantas. Así mismo, se pueden generar estreses bióticos como infecciones por patógenos que cobran especial virulencia al cambiar las condiciones climatológicas. En este contexto, es de vital importancia desarrollar metodologías para preservar los recursos genéticos vegetales tanto de interés económico como ecológico y asegurar el mantenimiento de la biodiversidad.

El cultivo *in vitro* de tejidos vegetales nos ofrece la posibilidad de conservar estos recursos en un amplio rango de condiciones físico-químicas. Estas condiciones físico-químicas pasan por la adición de distintos componentes químicos a los medios de cultivo y/o la conservación a bajas temperaturas. Las distintas estrategias de almacenamiento presentan ventajas e inconvenientes, siendo el principal obstáculo para el desarrollo de muchas de ellas el alto coste de los procesos o equipamientos.

Nuestro equipo de investigación ha desarrollado un sistema de almacenamiento low cost a temperatura ultrabaja (-80°C) para cultivos embriogénicos de pino radiata que ofrece resultados prometedores. Estos resultados sugieren que el sistema podría ser susceptible de aplicarse a otras especies de interés socioeconómico.

Palabras clave: crioconservación, cultivo *in vitro*, embriogénesis somática, micropropagación, *Pinus radiata*.

AGRADECIMIENTOS: Nuestros trabajos se realizan gracias a la financiación obtenida del Gobierno de España (MINECO, AGL2016-76143-C4-3R), Gobierno Vasco (DECO), Programa iberoamericano de ciencia y tecnología para el desarrollo (BIOALI-CYTED P117RT0522) Y MULTIFOREVER (Forest Value, ERANET program, EU). Project MULTIFOREVER is supported under the umbrella of ERA-NET Cofund ForestValue by ANR (FR), FNR (DE), MINCYT (AR), MINECO-AEI (ES), MMM (FI) and VINNOVA (SE). ForestValue has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 773324.

UTILIZACIÓN DE GERMOPLASMA NATIVO PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y ENRIQUECIMIENTO DE BIODIVERSIDAD DE ÁREAS DESFAVORECIDAS.

Dobler N.

Resumen

Nuestro caso de estudio tuvo como objetivo la regeneración verde de la cobertura de un relleno sanitario cerrado con especies nativas, para generar un área de elevada biodiversidad, permitiendo la creación de un bioparque que pueda ser aprovechado por la población, así como por especies silvestres.

El área metropolitana de Buenos Aires cuenta con 15.500.000 de habitantes y se encuentra altamente urbanizada generando una enorme necesidad de áreas verdes. En esta situación, las condiciones particulares que presenta el suelo en la cobertura de un relleno sanitario requieren de estudios específicos a fin de poder evaluar la adaptación y desarrollo de distintas especies arbóreas y arbustivas.

Los resultados obtenidos en la primera etapa motivaron la continuación de las plantaciones, así como nos invitaron a considerar la superficie del relleno como un área que posibilita la creación de un parque con elevada biodiversidad. Para ello, dentro del complejo ambiental se instaló un vivero y un laboratorio de cultivo in vitro para la producción de plantas. Durante los últimos años, se produjeron 70000 ejemplares/año de más de 30 especies nativas.

La trayectoria del proyecto, desde el año 2002, nos ha llevado a la plantación de 7441 ejemplares de 38 especies nativas, todas ellas hospederas de distintas especies, generan alimento y refugio para vida silvestre. En este sentido, durante el pasado año se registraron en el área 130 especies de aves, una enorme variedad de mariposas y otros polinizadores además de diversas especies de roedores y reptiles

ROBÓTICA PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL EN EL SIGLO XXI.

Moncaleán P., Montalbán I.A.

NEIKER-BRTA. Centro de Arkaute. Apdo. 46. 01080 Vitoria-Gasteiz. España.

Debido al aumento de la población humana, a la creciente demanda mundial de madera y a los efectos derivados del cambio climático, el consumo está superando la tasa natural de regeneración en muchas áreas (Fenning y Gershenzon 2002). Por ello, es necesario enriquecer los programas tradicionales de mejora con herramientas biotecnológicas capaces de incrementar la cantidad y calidad de las plantas forestales producidas. La definición de biotecnología forestal de la FAO abarca diferentes técnicas para la clonación de árboles forestales. Usando tecnologías *in vitro*, la organogénesis generalmente se restringe a la plántula joven como fuente de explante (Bonga 2017). En nuestro equipo, tras desarrollar técnicas organogénicas tanto con material juvenil (Moncaleán et al. 2005; De Diego et al. 2011; Montalbán et al. 2011) como con material adulto (De Diego et al., 2008; 2010; 2010b; Montalbán et al. 2013) comenzamos a desarrollar y optimizar procedimientos de embriogénesis somática en *Pinus* spp. La embriogénesis somática es una vía de desarrollo fascinante a través de la cual las plantas pueden regenerarse a partir de estructuras bipolares derivadas de una o unas pocas células somáticas que fue descrita por primera vez hace más de 50 años en zanahoria por Reinert (1958) y Steward et al. (1958). Actualmente, el reto de varias empresas y centros de investigación del mundo es lograr la automatización de la producción de planta forestal. Así, se han desarrollado sistemas para la producción de embriones en biorreactores así como para la selección y clasificación de aquellos que son óptimos para ser transferidos a la fase de germinación (Swee Tree Technologies, <https://swetree.com>). Además, empresas como Weyerhaeuser (<https://www.weyerhaeuser.com>) han desarrollado la alternativa a las antiguas semillas artificiales, lo que se denominan semillas manufacturadas. Esto consiste en introducir un embrión somático en un megagametofito artificial que la protege de patógenos y depredadores en el campo y puede ser sembrada directamente, aumentando notablemente el porcentaje de supervivencia. Todas estas metodologías están realizadas de forma automatizada lo que abre la puerta a la robótica en el mundo de la producción de plantas élite.

Dentro del proyecto MULTIFOREVER se están tratando de desarrollar estas tecnologías de automatización para varias especies de pino de importancia en Europa.

Palabras clave: biorreactores, cambio climático, cultivo *in vitro*, embriogénesis somática.

AGRADECIMIENTOS: Nuestros trabajos se realizan gracias a la financiación obtenida del Gobierno de España (MINECO, AGL2016-76143-C4-3R), Gobierno Vasco (DECO), Programa iberoamericano de ciencia y tecnología para el desarrollo (BIOALI-CYTED P117RT0522) Y MULTIFOREVER (Forest Value, ERANET program, EU). Project MULTIFOREVER is supported under the umbrella of ERA-NET Cofund ForestValue by ANR (FR), FNR (DE), MINCYT (AR), MINECO-AEI (ES), MMM (FI) and VINNOVA (SE). ForestValue has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 773324.

BIO ECONOMÍA FORESTAL: EL CÍRCULO DE LA MADERA.

Sharry S.¹

¹ Centro Tecnológico de la Madera-Laboratorio de Investigaciones de la Madera LIMAD-FCAyF, Universidad Nacional de La Plata-CIT-CONICET Viedma, Universidad Nacional de Río Negro. CC31. La Plata 1900, Argentina. BIOALI-CYTED. Correo electrónico: ssharry@agro.unlp.edu.ar-sessharry@unrn.edu.ar.

Resumen

La economía circular ha adquirido una importancia creciente como solución a algunos de los desafíos del mundo en lo relativo al desarrollo sostenible. Deliberadamente se excluyen los residuos y la contaminación, los productos y los materiales tienen un uso continuo, y los sistemas naturales se regeneran. La economía circular, la economía verde y la bioeconomía se integran como conceptos mundiales de sostenibilidad y vienen acompañados del ideal común de conciliar los objetivos ambientales, sociales y económicos. Se complementan de distintas maneras. Recientemente surgió un concepto nuevo: la bioeconomía circular. La misma aumenta la resiliencia de los recursos biológicos renovables mediante el incremento de la eficiencia de los recursos y los ciclos circulares de los materiales. En sentido estricto, la bioeconomía circular es la suma de todas las actividades que transforman la biomasa en distintos productos y servicios. En un sentido más amplio, transforma todos los sectores económicos aprovechando el potencial de las nuevas biotecnologías y nanotecnologías y reduciendo al mínimo la utilización de los recursos no renovables. La madera es una materia prima que requiere de un menor consumo energético para la fabricación de sus productos, debe obtenerse de bosques gestionados de forma sostenible bajo sellos de certificación, contribuye a la reducción de emisiones de dióxido de carbono, es de fácil transformación y reutilización e incluso se puede aprovechar como combustible para minimizar los residuos. En base a esto, pueden determinarse diversas cadenas de valor circulares en el sector forestal. Estas cadenas de valor son cada vez más numerosas, complejas y diversas, en particular debido a la elaboración de productos basados en las nuevas tecnologías (Nano, Bio y TICs). También se solapan en distintas etapas a través del uso en cascada, la reutilización y el reciclado de los subproductos y residuos de un proceso de producción a otro. En el *Centro Tecnológico de la Madera de la Universidad Nacional de La Plata* (Argentina), el concepto de bioeconomía circular se integra en las siguientes actividades: construcción basada en la madera, bioproductos y flujos de residuos de madera (dendrocombustibles y energía derivada de biomasa). Un sector forestal innovador y sostenible, en el que durante el diseño y la producción se tenga en cuenta la necesidad de reutilizar, reparar y reciclar, dará lugar a una economía más próspera, que entrañará considerables beneficios para el ambiente y la sociedad. Esta mirada también es uno de los ejes de la Red Bioali-Cytcd.

Palabras clave: *Centro tecnológico de la madera, bioeconomía forestal, economía circular forestal, madera.*

CHIMERA DETECTION BY qPCR.

Burgos L.¹

¹ Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura

Abstract

The routine generation of transgenic plants involves analysis of transgene integration into the host genome by means of Southern blotting. However, this technique cannot distinguish between uniformly transformed tissues and the presence of a mixture of transgenic and non-transgenic cells in the same tissue. On the other hand, the use of reporter genes often fails to accurately detect chimerical tissues because their expression can be affected by several factors, including gene silencing and plant development. So, new approaches based on the quantification of the amount of the transgene are needed urgently.

We show here that chimeras are a very frequent phenomenon observed after regenerating transgenic plants. Spatial and temporal analyses of transformed tobacco and apricot plants with a quantitative, real-time PCR amplification of the neomycin phosphotransferase (nptII) transgene as well as of an internal control (β -actin), used to normalise the amount of target DNA at each reaction, allowed detection of chimeras at unexpected rates. The amount of the nptII transgene differed greatly along with the sub-cultivation period of these plants and was dependent on the localisation of the analysed leaves; being higher in roots and basal leaves, while in the apical leaves it remained at lower levels. These data demonstrate that, unlike the use of the gus marker gene, real-time PCR is a powerful tool for detection of chimeras. Although some authors have proposed a consistent, positive Southern analysis as an alternative methodology for monitoring the dissociation of chimeras, our data show that it does not provide enough proof of uniform transformation. In this work, however, real-time PCR was applied successfully to monitor the dissociation of chimeras in tobacco plants and apricot callus. We have developed a rapid and reliable method to detect and estimate the level of chimeras in transgenic tobacco and apricot plants. This method can be extended to monitor the dissociation of chimeras and the recovery of uniformly-transformed plants.

**SESIÓN:
TECNOLOGÍAS
LIMPIAS Y
BIOPRODUCTOS**

DE ORGANISMOS A FITOBIOMAS Y 'OMICS', EN EL DESCUBRIMIENTO DE AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO.

Chaverri P.^{1,2,3}

¹Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA), Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

²Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

³Department of Plant Science and Landscape Architecture, University of Maryland, College Park, Maryland, U.S.A.

Resumen

A medida que aumenta nuestro conocimiento sobre el microbioma humano, se ha revelado su potencial en la medicina moderna, abriendo la puerta al concepto de personalización, un modelo en el que las prácticas de atención médica se adaptan al registro individual, el contexto y la composición genética del paciente. Muchos científicos creen que podría ocurrir una situación similar en el mundo vegetal, y el microbioma vegetal (fitobioma) podría desempeñar un papel clave en la revolución de la agricultura moderna. El objetivo principal de mis investigaciones es encontrar endófitos de plantas silvestres de Rubiaceae para mejorar la salud y resiliencia de plantas de café, utilizando herramientas para el estudio de los organismos, su ecología, genómica y metabolómica. Hasta ahora, hemos recolectado endófitos de muchos parientes silvestres de *Coffea* en Costa Rica y hemos identificado aproximadamente 1000+ aislamientos de hongos. También hemos secuenciado (metagenómica) tejido de hojas y albura de más de 200 muestras de Rubiaceae silvestres y plantaciones de café orgánico y convencional, para caracterizar sus endofitobiotomas. Estamos trabajando muy de cerca con la industria del café para desarrollar agentes de biocontrol contra varias enfermedades del café, para la promoción del crecimiento y para aliviar el estrés por sequía, e incluso para la biorremediación. Hasta ahora, tenemos al menos cuatro especies endofíticas de *Trichoderma* (e.g., *T. rifaii*, *T. inhamatum* y dos especies nuevas) (i) con potencial *in vitro* para controlar enfermedades, (ii) con potencial *in planta* para reducir el impacto del mal de talluelo, (iii) que toleran y degradan fungicidas, (iv) que protegen las plántulas, en experimentos de invernadero, de la sequía, y (v) que promueven el crecimiento. Otros resultados demuestran que genómica comparativa y metabolómica pueden ser herramientas útiles para la predicción de actividad antagonista.

Palabras clave: *coffea*, control biológico, endófito, fitobioma, rubiaceae, *trichoderma*

CONTROL BIOLÓGICO DENTRO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE.

Galarza Romero L.

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ciencias de la Vida
Centro de investigaciones Biotecnológicas del Ecuador
Correo electrónico: lgalarz@espol.edu.ec

Resumen

El desarrollo sustentable está referenciado a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, con el fin de mejorar el bienestar de los agricultores y su familia sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras, manteniendo un equilibrio entre productividad, rentabilidad y medio ambiente. La protección del ambiente y el desarrollo de una agricultura sustentable, están estrechamente relacionados y es de suma importancia ampliar las investigaciones sobre la utilización de métodos de control biológicos para la protección de los cultivos; debido a que estos son atacados por insectos y enfermedades fúngicas o bacterianas las cuales reducen significativamente la producción agrícola. A nivel mundial, se han contrarrestado estos agentes patógenos a través del uso de agroquímicos lo que ha traído como consecuencia la contaminación de agricultores y medio ambiente lo cual ha contribuido a aumentar los problemas de plagas y enfermedades debido al desarrollo de resistencia y a la devastación de enemigos naturales. Así mismo, el uso de los recursos del medio es sostenible cuando se realiza por debajo de su capacidad de renovación o sustitución, cuando lo trasladamos a la agricultura, describe sistemas de cultivo capaces de mantener indefinidamente su productividad y utilidad para la sociedad. En este sentido se debe de establecer la importancia del control biológico como un componente vital de la agricultura sustentable y sostenible que guarde los recursos naturales y el ambiente mediante la utilización de microorganismos seleccionados por su alta eficiencia e inocuidad.

SER O NO SER PRODUCTIVOS: EL USO DE MICORRIZAS PARA POTENCIAR EL AGRO EN TIEMPOS DE PANDEMIA.

Barcos-Arias M.¹, Naranjo-Morán J.¹, Oviedo-Anchundia J.¹

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida, FCV, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE, Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: mbarcos@espol.edu.ec

Resumen

Los hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA) establecen simbiosis con aproximadamente el 80% de las plantas terrestres, estos microorganismos facilitan la absorción de elementos esenciales como el agua y el fósforo para las plantas, mejorando así su desarrollo. Estas micorrizas son importantes en la sostenibilidad del microbioma del suelo y la comunidad vegetal. El objetivo de estudiar a los HFMA es conocer su biodiversidad y evaluar su potencial en el campo agrícola y ambiental. En el CIBE-ESPOL se han venido estudiando los HFMA en diferentes ecosistemas, aislándolos y multiplicándolos, con la finalidad de aprovecharlos en el fortalecimiento de plantas meristemáticas de banano para que presenten una mejor respuesta en campo. Así mismo, se los ha estudiado en la fitoestabilización de salinidad y metales pesados en hortalizas. Los resultados evidencian que las plantas micorrizadas incrementan su sistema radicular y el área foliar en un 50.0% y 13.3% respectivamente. La mejora en estos parámetros agronómicos permite reducir los tiempos de permanencia de las plantas en la fase de vivero. Por otra parte, en especies de Cucurbitaceas inoculadas con HFMA se ha observado una inmovilización de sodio (Na) y plomo (Pb) en el orden de 50.0% y 20.0% respectivamente en la biomasa radicular. Concluyendo que las micorrizas arbusculares juegan un papel importante en la dinámica funcional de las comunidades microbianas del suelo, permitiendo que los cultivos logren ser más productivos y resilientes a los cambios ambientales.

Palabras clave: cucurbitaceas, banano, micorrizas, salinidad, metales pesados

USO DE TÉCNICAS ISOTÓPICAS EN LOS ESTUDIOS DE LA RELACIÓN BIOFERTILIZANTE-PLANTA-NUTRIMENTO.

Vera-Núñez J.A.¹, Barcos-Arias M.S.², Grageda-Cabrera O.A.³, Peña-Cabriales J.J.¹

¹Unidad Irapuato, CINVESTAV-IPN. Lib. Norte Carretera Irapuato-León km 9.6, CP. 36824 Irapuato, Guanajuato, México; ²Escuela Superior del Litoral-Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador; ³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Celaya, Guanajuato, México. Correo electrónico: jose.vera@cinvestav.mx

Resumen

En la agricultura moderna, la aplicación de programas de fertilización/nutrición -vía rizósfera- de macronutrientes como el nitrógeno (N), y el fósforo (P) son de gran importancia en la productividad de los sistemas agrícolas. Estudios empleando fertilizantes marcados con isótopos en sistemas agrícolas han mostrado valores de eficiencia baja: ¹⁵N: 10-47%, ³²P: 5-21%, ³⁵S: 21-75% y ⁴⁵Ca: 23-65%, indicando una pérdida nutrimental alta que representan una fuente de contaminación atmosférica, de suelo y de cuerpos de agua. La rizósfera, zona de la interacción suelo/nutriente-microorganismo-raíz/planta, presenta relaciones simbióticas microbianas derivado de la excreción radical de compuestos orgánicos *i.e.* malato, acetato, azúcares, aminoazúcares, etc. provenientes de cultivos agrícolas, las cuales potencializan actividades microbianas de importancia ecológica como la mineralización de ¹³C-materia orgánica, la fijación biológica de ¹⁵N₂-atmosférico, la solubilización del ³²P-nutriente, entre otras, estimulando los pelos radicales que detectan la concentración local e interna de nutrientes para ajustar los procesos de crecimiento y desarrollo vegetal, y así aumentar la capacidad de exploración del sistema radical. Ensayos isotópicos focalizados al efecto de biofertilizantes sobre la absorción nutrimental proveniente de fertilizantes químicos convencionales han demostrado en gramíneas inoculadas con *Glomus* spp., un incremento de 1-3% en la absorción de ³²P-fertilizante, y con *Azospirillum* spp. más *Trichoderma* spp. un incremento de 11-21% en la absorción de ¹⁵N-fertilizante. Asimismo, utilizando fertilizantes complejos-sintéticos/orgánicos-líquidos marcados con ¹⁵N y ³²P compatibles con inoculantes microbianos *ad hoc* indican que la inoculación de la plántula de caña de azúcar con un consorcio bacteriano de *Bacillus* spp. con capacidad de producción de indoles, solubilización de P y fijación de N₂ se traduce en un incremento de la eficiencia de absorción de ³²P en 1-8% y 5-11% de ¹⁵N. La interacción biofertilizante-planta-nutriente sugiere que tanto la actividad radical como la sobreexpresión de genes/enzimas relacionados con el transporte nutrimental potencializan la absorción nutrimental proveniente de los fertilizantes.

Palabras clave: absorción nutrimental, Inoculantes microbianas, Isótopos estables y radiactivos

SEGURIDAD ALIMENTARIA POST PANDEMIA.

Zapata Ocampo P.

Facultad de Ciencias y Biotecnología Universidad CES. Correo electrónico: pazapata@ces.edu.co

Resumen

Reconociendo el riesgo nutricional al que está expuesta la población infantil, en particular aquella menor de 5 años, y sabiendo que esto de manera directa afecta la capacidad inmunológica de los individuos, es evidente la necesidad de desarrollar alimentos que suministren los nutrientes esenciales para mantener la salud, lo que indiscutiblemente proporcionará elementos que permitan mejorar la capacidad inmunológica de la población.

La FAO, en 2018 encontró que en Colombia 3.4 millones de personas están subalimentadas y viven mayoritariamente en zonas rurales donde sus condiciones estructurales aumentan las causas de hambre, esto es desigualdad, exclusión étnica, inequidad de género, falta de acceso a tierra y a activos productivos, brecha rural-urbana y desequilibrios territoriales, o carencia de servicios sociales. Adicionalmente, La FAO (2020), entrega informe al CELAC, donde analiza los efectos del COVID -19 y concluye que es altamente probable que un incremento del hambre y la pobreza en América Latina y el Caribe. Las medidas sanitarias implementadas para evitar la propagación del virus tienen consecuencias directas sobre el funcionamiento de los sistemas alimentarios. En consecuencia, se requieren acciones complementarias para que la lucha contra la pandemia no comprometa la seguridad alimentaria de la población.

Una tendencia a nivel mundial, en lo que respecta a la seguridad alimentaria, es la diversificación de fuentes alimenticias; es decir, es preponderante para el futuro la necesidad de fortalecer y desarrollar la oferta y demanda de alimentos diferentes de los granos, lo cuales son la fuente principal actual (Corpoica, Min agricultura, 2016). Esto contrasta con lo que sucede a nivel mundial, donde la globalización de la industria alimenticia y el aumento en el consumo de una dieta más sana, baja en carbohidratos, calorías y colesterol, además de la búsqueda constante de prevenir enfermedades por parte de los consumidores, ha despertado un gran interés por alimentarse de manera consciente.

Lo anterior, pone de manifiesto la necesidad y el interés de la población a nivel mundial por los productos derivados de plantas, hongos y microalgas, promoviendo la innovación en el desarrollo de nuevos productos en industrias como la alimentaria, la farmacéutica, la cosmética y la agrícola. En ese orden de ideas, se tiene también que las setas comestibles y medicinales han tomado auge como suplementos dietarios, especialmente en Estados Unidos, donde la comercialización de especies basidiomicetes y sus productos está en aumento, debido principalmente a los crecientes problemas de desbalance nutricional (Smith et al., 2002). Por otro lado, el nuevo paradigma agroalimentario basado en productos y/o alimentos funcionales, ha generado un incremento en la demanda de productos naturales a partir de hongos, no sólo, como fuente de nuevos metabolitos activos para diversos blancos terapéuticos, sino también como alimentos o suplementos funcionales.

Actualmente, se viene conociendo como inmunonutrición, es decir nutrición realizada con productos que aumentan la respuesta inmune, principalmente hongos, establecida en el Oriente, debido, principalmente, a que el consumo de hongos ha sido base de su alimentación, medicina y cultura. Además de lo anterior, se encuentran los esfuerzos constantes de médicos y científicos reconocidos en este campo como Kenyon (2003), Monro (2004) y Okamura (2003, 2001a y 2001b) y Karmali (2005, 2004 y 1999), que resaltan la importancia de incorporar este tipo de microorganismos en la dieta diaria y han realizado aportes valiosos desde el campo investigativo y clínico.

Sin embargo, y a pesar de las nuevas tendencias a nivel nutricional en los países desarrollados, los adelantos en este campo no van a la misma velocidad en los países en vía de desarrollo. Nuestros países requieren con urgencia propuestas y alternativas de consumo para la población, que brinden seguridad y eficacia; logrando apropiar tecnologías que faciliten el desarrollo de productos que generen soluciones directas a nuestras carencias.

LA BIODIVERSIDAD NATIVA: UNA CLAVE PARA EL DESCUBRIMIENTO Y LA OBTENCIÓN DE BIOPRODUCTOS EN LA ERA DE LA SOSTENIBILIDAD.

Boeri P.

Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica, Viedma, Río Negro, Argentina. CIT-UNRN

Resumen

La biodiversidad nativa constituye una fuente potencial de bio-productos y una alternativa para las economías regionales, que podrían aumentar su productividad y mejorar su calidad de vida, de una manera sostenible. Sin embargo, el potencial económico de la biodiversidad nativa depende en gran medida de su conocimiento y valorización. A pesar de que existen numerosos antecedentes locales de uso actual y potencial de la biodiversidad patagónica, los ambientes áridos y semiáridos de la región han recibido, respecto a la de otros biomas, escasa atención en términos de bioprospección. Con este propósito, se han realizado estudios bioprospectivos en diferentes especies nativas de la región, que permitieron caracterizar estos recursos y conocer sus potenciales aplicaciones en la obtención de bio-productos. Entre las especies estudiadas se destacan:

- *Condalia microphylla* (piquillín): las actividades biológicas de sus frutos (actividad antioxidante y hemoaglutinante) los presentan como una fuente de principios bioactivos para el desarrollo de alimentos funcionales.
- *Acantholippia seriphoides* (tomillo del monte): la presencia de timol entre los compuestos mayoritarios del aceite esencial sugiere la posibilidad de uso medicinal, alimenticio y como bioinsumo, por el control que ejerce sobre *Varroa destructor*, un ácaro patógeno de las abejas melíferas.
- *Berberis microphylla* (calafate): sus frutos son ricos en polifenoles y actividad antioxidante, por lo que constituyen una fuente de compuestos bioactivos, pudiendo ser utilizado como suplementos dietarios y/o aditivos alimenticios para prevenir enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo.
- *Prosopis alpataco* (alpataco): las harinas de las vainas presentaron propiedades nutricionales y funcionales: alto contenido de fibra y bajos niveles de antinutrientes. Además, su composición de ácidos grasos insaturados permite considerarla como un suplemento dietario para la elaboración de alimentos humano y animal.

Así, la bioprospección permite identificar las potencialidades de la biodiversidad nativa como fuente de compuestos activos y de esta manera, avanzar hacia una economía sostenible, donde nuestros recursos fitogenéticos sean considerados como fuentes alternativas de bioproductos y/o bioinsumos y favorezcan el desarrollo de las economías regionales.

Palabras clave: bioprospección, bioproductos, bioeconomía, flora patagónica

PÉPTIDOS BIOACTIVOS COMO BIOPRODUCTOS DE PROTEÍNAS VEGETALES NO CONVENCIONALES.

Piñuel L.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Río Negro. Sede Atlántica, Campus Viedma, Río Negro. Argentina.

² CIT-Río Negro –CONICET, Viedma, Río Negro, Argentina

Resumen

En los últimos años ha cobrado gran interés la fuerte relación que existe entre los hábitos alimentarios y la salud. Ingredientes naturales de los alimentos tales como las proteínas, proporcionan beneficios para la salud y resultan de interés para la prevención de enfermedades crónicas e inclusive para su tratamiento. Han sido descrito aislados proteicos de origen vegetal, los cuales tienen la particularidad de que proveen aminoácidos esenciales en la nutrición humana. Los péptidos bioactivos, son considerados la nueva generación de reguladores biológicamente activos para prevenir la oxidación de los alimentos, así como también mejorar el tratamiento de enfermedades y trastornos crónicos en la salud humana. En los últimos años, las proteínas de los alimentos y los péptidos obtenidos con enzimas digestivas, han sido objeto de nuestra investigación, dada su actividad antioxidante y la inhibición de la formación de ROS, utilizando el modelo *in vivo* con embriones de pez cebra. Es de nuestro interés la búsqueda y evaluación de nuevas fuentes de aislados proteicos y péptidos con actividad biológica que puedan ser utilizados como un ingrediente funcional en los suplementos alimenticios, dados sus beneficios para la salud sin efectos secundarios.

Palabras clave: actividad antioxidante, inhibición ROS, pez cebra

CULTIVOS CELULARES VEGETALES COMO FUENTE DE PRODUCCIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS.

Pedreño M.A., Belchí-Navarro S., Sabater-Jara A.B., Borja-Martínez M., Almagro L.

Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Campus Universitario de Espinardo, 30100, Murcia, España; mpedreno@um.es

Resumen

Un aspecto característico de las plantas es su capacidad para sintetizar una enorme variedad de compuestos conocidos como metabolitos secundarios. Estos compuestos tienen un papel importante en la supervivencia de las plantas, pero también han captado la atención del público en general, ya que la mayoría de ellos tienen actividad biológica o farmacológica con efectos beneficiosos para la salud humana, por lo que se consideran compuestos bioactivos. Junto a la extracción directa de estos compuestos a partir de materia vegetal y/o su síntesis química, se ha desarrollado el cultivo de células vegetales como una alternativa para la producción de compuestos bioactivos difíciles o poco rentables de preparar por síntesis química o que el proceso extractivo supone graves agresiones al medio ambiente. Entre esos compuestos bioactivos destaca el *trans*-resveratrol (*t*-R), compuesto de bajo peso molecular de naturaleza estilbenoide, que ha sido ampliamente investigado debido a su valor potencial para la salud humana. Como resultado de sus propiedades beneficiosas, la demanda de *t*-R se ha incrementado rápidamente, y como consecuencia, se han desarrollado nuevas estrategias biotecnológicas para obtenerlo de fuentes naturales. En este sentido, el uso de oligosacáridos cíclicos como las ciclodextrinas (CD), por separado o en combinación con jasmonato de metilo, como elicitores, ha demostrado ser muy eficaz para estimular la producción de *t*-R en cultivos celulares de vid. Sin embargo, el uso de CD incrementa los costos de producción, haciendo inviable económicamente su explotación industrial. Por tanto, el desarrollo de estrategias de recuperación de estas moléculas es necesario para dar una solución viable a su uso industrial. Para ello se han obtenido polímeros de CD carboximetiladas e hidroxipropiladas que se han utilizado conjuntamente con jasmonato de metilo para aumentar la producción de *t*-R en cultivos celulares de vid. Los resultados de estos estudios mostraron que los polímeros de CD hidroxipropiladas se pueden reutilizar durante tres ciclos de elicitación continua, ya que la capacidad de inducción y adsorción de *t*-R se mantuvo elevada.

Palabras clave: ciclodextrinas poliméricas supramoleculares, cultivos celulares, elicitores, resveratrol.

SILICOHEM: BIOTECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO, ECONOMÍA CIRCULAR Y PRODUCCIÓN VERDE.

Sánchez A.¹

¹Universidad Técnica Particular de Loja

Resumen

La industria de los omegas se enfrenta a problemas relacionados con la incompatibilidad de los perfiles organolépticos, niveles de pureza, dosis e impacto ambiental de los ácidos grasos omega-3,6,9 de origen vegetal y pescado cuando se utilizan para complementar productos lácteos y otros alimentos de consumo masivo. En SilicoChem estamos cambiando esta realidad a partir de prácticas de producción verde impulsadas por biotecnología. La tecnología patentada de SilicoChem nos permite producir materias primas enriquecidas con omegas con un perfil organoléptico compatible con aplicaciones posteriores (y estrategias de innovación de productos), en las industrias láctea y alimentaria tanto para consumo humano como para alimentación animal.

La visión del proyecto es reducir la presión de explotación que ejerce la humanidad sobre el suelo agrícola y las poblaciones marinas para la extracción de omegas y la producción de pienso animal, reduciendo costos de los productos finales a través de un flujo de economía circular anexo a la industria azucarera.

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS EN ALIMENTOS FUNCIONALES.

Zúñiga M.E.

CREAS

Resumen

En el mundo, un tercio de los alimentos se pierden y es urgente reducir la huella ecológica mediante un cambio en los métodos de producción y consumo de los recursos alimentarios, ello provoca significativo efecto de esta actividad económica en la economía circular. A nivel global se incorporan programas cero residuos en industria alimentaria, sin embargo en la región aún debemos seguir avanzando.

El concepto de la sostenibilidad se considera al desarrollar modelos de valorización de residuos alimentarios, siendo esto una oportunidad para la industria. Se presentan algunos ejemplos desarrollados por el Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables, CREAS.

ESTABILIZACIÓN Y CATÁLISIS DE OXIDASAS A ALTAS PRESIONES HIDROSTÁTICAS.

Reyes de Corcuera J.

Universidad de Georgia

Resumen

Uno de los retos principales en la aplicación industrial de enzimas es que estos catalizadores biológicos se degradan fácilmente, lo que limita su reciclado o uso repetido, causa problemas de reproducibilidad y aumenta los costos de operación. Esta inestabilidad de las enzimas también ha limitado su aplicación en el desarrollo de biosensores enzimáticos. Aquí resumimos siete años de investigación en la estabilización y el efecto de las altas presiones en la actividad de glucosa oxidasa, xantina oxidasa, alcohol oxidasa, y galactosa oxidasa así como sus aplicaciones potenciales en procesos industriales y biosensores. Todas estas enzimas han sido estabilizadas por la presión hidrostática. Sin embargo, la presión óptima es diferente para cada enzima y, aparentemente está relacionada con el volumen de las cavidades hidrofóbicas. Por otro lado, si bien la magnitud del efecto estabilizador también es diferente para cada enzima. No hemos descubierto aún las características estructurales que lo determinan.

BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL: NUEVOS PRODUCTOS IMPULSANDO LA BIOECONOMÍA.

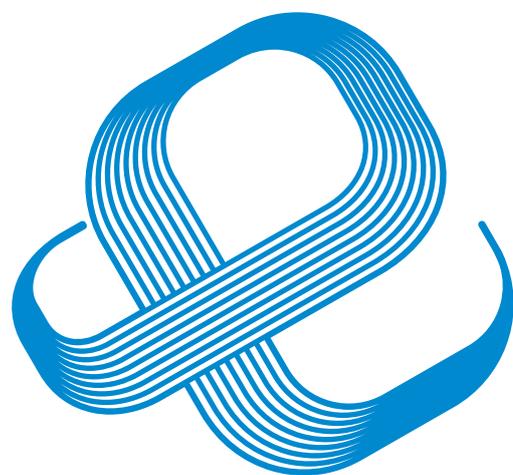
Coronel-León J. ¹

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: jrcone@espol.edu.ec

Resumen

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura en el año 2016 estimó que 1300 millones de toneladas de alimentos se desperdician alrededor del mundo cada año, de las cuales 127 millones de toneladas se pierden en países latinoamericanos. En este contexto se ha identificado que las etapas donde se producen mayor pérdidas, desperdicios y generación de subproductos son durante la producción primaria y el procesamiento (56%). En este contexto, La valorización de estos subproductos/residuos a través del establecimiento de biorefinerías es urgente y necesaria como una oportunidad de generar innovación en la cadena agroindustrial. La innovación es fundamental para aprovechar el potencial de la biotecnología industrial para la producción sostenible de combustibles, productos químicos, materiales, alimentos y piensos, contribuyendo así a una economía circular. El caso de mayor desarrollo e inversión en actividades de valorización y el establecimiento de biorefinerías ocurre en Europa. Actualmente, existe la iniciativa: *Bio-based Industries Joint Undertaking* (<https://bbi-europe.eu>) con un fondo de apoyo de 3700 millones de euros, esto demuestra la importancia de disminuir la dependencia de productos derivados de residuos fósiles. En la realidad latinoamericana podemos citar el éxito de Brasil con sus numerosas plantas productoras de etanol.

En el contexto mencionado, en esta charla se realizará un análisis sobre el potencial desarrollo de fórmulas sanitizantes de base biológica a través del desarrollo de tecnologías sostenibles enfocada en la valorización de la melaza a través del microorganismo *Bacillus subtilis* DS23 para la producción de un compuesto tensioactivo. Los productos desarrollados están enfocados en la limpieza y sanitización de frutas y verduras. Las frutas y verduras son importante dado que tienen un aporte significativo de fitonutrientes como carotenoides, indoles, polifenoles y micronutrientes como vitaminas y minerales que ayudan a realizar múltiples actividades biológicas en nuestro organismo. Sin embargo, es necesario reconocer que muchas enfermedades transmitidas por alimentos se han relacionado con el consumo de este tipo de alimentos. Por tanto, la estrategia de esta investigación se focalizó en sustituir el compuesto químico lauril éter sulfato de sodio (SLES) por el tensioactivo de base biológica. Como resultado preliminar se logró una potencial formulación que contenía 50% de tensioactivo microbiano. Finalmente, es importante tener en cuenta que el mercado mundial de compuestos para la industria alimentaria en el 2018 se valoró en USD 64.04 mil millones, y se espera que alcance USD 90.84 mil millones para 2024. Por lo cual, el desarrollo de compuestos de valor agregado y de origen biológico se convertirá en una oportunidad de generar nuevos negocios en torno a un ambiente no aprovechado al momento en el país.



cedia

CORPORACIÓN ECUATORIANA
PARA EL DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN Y LA ACADEMIA



CEDIAec

www.cedia.edu.ec

**PRESENTACIÓN
DE
AUDIO-CARTELES**

**SESIÓN:
AVANCES DE
INVESTIGACIONES
EN BANANO Y
CACAO**



DISEÑO DE UN SECADOR DE CACAO MIXTO Y SU EFECTO SOBRE EL TIEMPO DE SECADO Y CALIDAD DE CACAO REGIONAL (*Theobroma cacao* L.).

Acosta J. M.¹, Ibarra L.A.¹, Bastidas J.², Erazo J.D.², Herrera F.³

¹Docente investigador Universidad Mariana, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Procesos, Grupo GIIDOP, San Juan de Pasto Colombia. Correo electrónico: jacosta@umariana.edu.co

²Ingeniero de Procesos, Universidad Mariana, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Procesos, San Juan de Pasto Colombia.

³Director convenio Cacao. Corporación CIAD, San Juan de Pasto Colombia.

Resumen

El método de secado tradicional que se implementa actualmente en el sur occidente de Colombia, no es un proceso de secado idóneo, debido a que determinadas variables como el tiempo, temperatura y humedad son parámetros no controlados, permitiendo que la efectividad y calidad del secado de cacao se vean afectadas. Para solucionar estos inconvenientes se propone realizar un estudio de un secado solar de tipo mixto y su posterior simulación en el software Matlab. Para esto, se realizó un análisis del contexto sobre la teoría del secado de productos y de los diferentes tipos de secadores solares que se han implementado en el mundo. El diseño propuesto consta de cinco partes fundamentales, colector solar, fuente de resistencia, cámara de secado, una chimenea y un sistema de control. Para el dimensionamiento del colector solar se tuvo en cuenta los datos suministrados de geo alternar de la radiación solar de la estación de Tumaco – Nariño y el calor necesario para secar una base de cálculo de 10 Kg de cacao. Para llevar a cabo la simulación del proceso de secado, se tuvo en cuenta los datos de entrada para el modelo matemático, con el fin de permitir una mejor gestión de los datos, eficiencia y flexibilidad durante el proceso de cálculo y una adecuada visualización gráfica de los resultados. Se aplicó la segunda ley de Fick y la ecuación de Arrhenius para determinar la difusividad efectiva del cacao con un valor de $6,7 \cdot 10^{-4}$ m²/s. Los resultados indican que el área total del colector es de 1.5 m² (1.64m x 0.94m) con un ángulo de inclinación de 16°, para el dimensionamiento de la cámara de secado se realizaron diferentes pruebas experimentales en un horno de bandejas, con capacidad de 2 Kg en una bandeja de dimensiones 0.68m x 0.53m, obteniendo como área total de la cámara de secado de 0.56 m². El análisis computacional se realizó teniendo en cuenta la transferencia de calor y masa para estudiar el proceso de secado, logrando así que el secado de cacao controlado mejore el rendimiento y calidad del grano; el tiempo de secado final fue de 3,47 horas, logrando disminuir el tiempo en comparación con el secado tradicional (60 horas luz día). Se concluye que el diseño propuesto presenta resultados óptimos para un secado controlado que mejora el rendimiento, calidad del grano y económicamente viable.

Palabras clave: secador mixto, diseño, cacao, simulación.

EVALUACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DE AISLADOS DE *Moniliophthora roreri* PROCEDENTES DE LA COSTA Y AMAZONIA A LOS FUNGICIDAS FLUTOLANIL Y AZOXYSTROBIN.

Amaya D.^{1,2}, Espinoza-Lozano R.², Villavicencio-Vásquez M.², Sosa D.^{1,2}, Pérez S.³

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

²Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Centro de Biotecnología (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: rofeespi@espol.edu.ec

³Facultad de Ingeniería, Universidad Estatal de Milagro, UNEMI. Calzada Universitaria km. 1.5 vía Milagro-km26, Milagro. Guayas, Ecuador.

Resumen

El cacao en el Ecuador representa uno de los principales productos agrícolas de exportación y es el sustento económico de muchas familias. Sin embargo, el cultivo se ve afectado por el ataque de hongos, uno de los principales es *Moniliophthora roreri* que es el causante de la enfermedad conocida como pudrición helada del cacao y puede llegar a ocasionar pérdidas del 80 % de la producción. Por tal razón, el objetivo de este trabajo fue evaluar la sensibilidad de 22 aislados de la costa y 54 aislados de la amazonia del país frente a los fungicidas flutolanil (Moncut 20 SC) y azoxystrobin. Para realizar la evaluación de sensibilidad se utilizó el método de envenenamiento de medio a diferentes concentraciones (1, 0.1, 0.01, 0.001 y 0.0001 $\mu\text{g/ml}$). A los 6 días se midió el crecimiento del hongo y se evaluó el porcentaje de inhibición de crecimiento (PIC) y la concentración inhibitoria media (CI_{50}). De acuerdo con los valores obtenidos del PIC en respuesta al flutolanil, todos los aislados fueron inhibidos al 100% en la concentración de 1 $\mu\text{g/ml}$, además, mediante un análisis de conglomerados se formaron cuatro grupos de aislados, en los cuales tres de ellos obtuvieron un PIC negativo, es decir, su crecimiento fue estimulado por flutolanil en las concentraciones de 0.01 y 0.001 $\mu\text{g/ml}$. En el caso de azoxystrobin, todos los aislados fueron inhibidos en más del 91% a la concentración de 1 $\mu\text{g/ml}$, se conformaron seis grupos de aislados, en los cuales a la concentración de 0.0001 $\mu\text{g/ml}$ el crecimiento fue estimulado para un grupo de aislados. Los valores del CI_{50} para flutolanil y azoxystrobin fueron de 0.003 a 0.15 $\mu\text{g/ml}$ y 0.00002 a 0.0364 $\mu\text{g/ml}$, respectivamente, esto nos indica que todos los aislados muestran alta sensibilidad a los dos productos evaluados.

Palabras clave: flutolanil, azoxystrobin, sensibilidad, fungicida.

EVALUACIÓN DE LA SENSIBILIDAD Y EFECTO SINÉRGICO DE *Trichoderma reesei* Y MANCOZEB PARA INHIBIR EN CONDICIONES *in vitro* EL CRECIMIENTO DE *Fusarium oxysporum*

González M.^{1,2}, Magdama F.^{1,3}, Galarza L.^{1,3}, Sosa D.^{1,3}, Romero C.^{1,3*}

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE). Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

²Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, Cda. Salvador Allende, Av. Delta entre Av. Kennedy, P.O. Box 471, Guayaquil, Ecuador.

³Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

Resumen

Trichoderma es un hongo saprófito del suelo con una distribución mundial que ha sido ampliamente estudiado por su capacidad para sintetizar metabolitos secundarios con actividad antimicrobiana, parasita hongos patógenos e interactuar directamente con las raíces de las plantas, induciendo resistencia a enfermedades y tolerancia a estreses abióticos. La marchitez causada por el fitopatógeno *Fusarium oxysporum* que habita el suelo y que se considera una de las enfermedades más importantes que afectan al cultivo de banano. Actualmente se están proponiendo alternativas más amigables con el medio ambiente para el control de esta enfermedad, estas estrategias incluyen la aplicación de bajas dosis de fungicidas sintéticos y el uso de agentes de biocontrol como *Trichoderma* o *Xylaria*. Este estudio tuvo como objetivo evaluar en condiciones *in vitro* el efecto sinérgico del agente de control biológico *T. reesei* C2A combinado con dosis bajas de mancozeb para inhibir el crecimiento micelial de *F. oxysporum* F1. Para realizar los ensayos sinérgicos, se suspendieron 0.1 mg / mL de mancozeb en placas PDA, luego se colocaron discos de *T. reesei* C2A en el centro de las placas Petri, las placas se incubaron durante 7 días a 28 ° C. Los resultados mostraron que la capacidad micoparasítica de la cepa de control biológico para inhibir el crecimiento micelial de *F. oxysporum* F1 se incrementó aproximadamente un 36% en comparación con las placas de control. Aunque estos resultados son prometedores, se necesitan estudios futuros en condiciones de invernadero y de campo para corroborar la efectividad de este enfoque.

Palabras clave: control biológico, fungicida, *Fusarium oxysporum*, *Trichoderma reesei*, concentración mínima inhibitoria, efecto sinérgico.

MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA PREDECIR LA CALIDAD DE LA PASTA DE CACAO VARIEDAD CCN51.

Guzmán T.^{1,2}, Ruales J.¹, Pérez O.², Tacuri E.², Valdés M.³

¹DECAB Departamento de Ciencias de Alimentos y Biotecnología, EPN , Ladrón de Guevara, Quito , Ecuador.

²Centro de Investigación de Alimentos. Facultad de Ciencias de la Ingeniería Universidad UTE, Santo Domingo, Ecuador. Correo electrónico: tania.guzman@ute.edu.ec

³Instituto de Investigaciones para Industria de los Alimentos, Carretera del Guatao Km31/2, Habana , Cuba.

Resumen

La aplicación de modelos matemáticos en la simulación de procesos agroindustriales permite no solo diseñar el comportamiento de determinados atributos de calidad, sino iniciar las pautas en el control de procesos que son esenciales para mejorar el producto final. Este hecho revierte una gran importancia en cadenas productivas que son de alto interés comercial como el cacao variedad CCN51. En el proceso productivo se tomaron muestras a intervalos regulares determinándose el contenido de azúcares totales, materia grasa, fibra total, pH, acidez, firmeza, color, olor y apariencia, además se analizaron: tiempo, humedad y temperatura de conchado. La calidad de la pasta se midió mediante escala visual subjetiva validada en función de sus atributos sensoriales (coeficiente alpha de Crombach $\alpha > 0.80$). Se realizó un análisis de regresión logística múltiple para predecir los efectos de las variables, en la calidad de la pasta de cacao variedad CCN51 durante su proceso de elaboración. Se halló un modelo significativo ($p < 0,05$) que explica el 45,1% (R^2 de Nagelkerke) de la varianza (calidad de la pasta) a partir de las variables tiempo, humedad y temperatura de conchado. La sensibilidad del modelo fue de 77,8% (VPP), la especificidad del 88,6% (VPN), Los valores de odds ratio para tiempo, temperatura, humedad y materia grasa fueron significativos ($p < 0,05$) variando entre $1,2 \leq OR \leq 2,4$. Se excluyeron del modelo siete variables: azúcares totales, fibra total, pH, acidez, firmeza, color, olor y apariencia, por no cumplir con los criterios de validación. Los resultados de este estudio indican que la calidad de la pasta de cacao puede ser predicha a partir de los parámetros: tiempo y temperatura de conchado; humedad y materia grasa.

Palabras clave: calidad, regresión logística múltiple, pasta de cacao.

EVALUACIÓN ANTIFÚNGICA DE LIPOPÉPTIDOS MICROBIANOS Y ACEITES ESENCIALES DE MENTA (*Mentha piperita*) Y CANELA (*Cinnamomum zeylanicum*) PARA EL CONTROL DEL HONGO *Moniliophthora roreri* (Cif. y Par.) Evans et al., AGENTE CAUSANTE DE LA MONILIASIS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.).

Villavicencio-Vásquez M.¹, Cos V.², Serrano L.¹, Coronel-León J.³

¹Centro de Biotecnología (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: mirvilla@espol.edu.ec

²Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias. Cda. Universitaria "Salvador Allende", Guayaquil, Ecuador.

³Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP), Centro de Biotecnología (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

Resumen

La moniliasis ocasionada por *Moniliophthora roreri* provoca grandes pérdidas en los cultivos de cacao, como control para la enfermedad se utilizan diferentes prácticas culturales que son costosas e incluyen el uso de compuestos químicos. Por lo tanto, con el fin de implementar medidas alternativas de control, se determinó la acción antifúngica del lipopéptido producido por *Bacillus subtilis* y los aceites esenciales de menta (*Mentha piperita*) y canela (*Cinnamomum zeylanicum*), sobre el crecimiento *in vitro* de ocho cepas de *M. roreri*. Para cada uno de los ensayos se utilizó el método de envenenamiento de medio, con cinco diferentes concentraciones de cada uno de los aceites esenciales (100, 250, 500, 1000 y 2000 ppm) y cuatro concentraciones del lipopéptido (100, 250, 500 y 1000 ppm). Los aceites de menta y canela presentaron un efecto inhibitorio en el crecimiento de las cepas de *M. roreri* dependiendo de las dosis evaluadas. La mayor concentración (2000 ppm) del aceite de menta y canela mostró efectividad del 92,73% y 100% en el control *in vitro* del crecimiento de *M. roreri*, respectivamente. Por otro lado, el lipopéptido microbiano presentó un 50% de inhibición a partir de la concentración 250 ppm para las cepas evaluadas. El aceite de canela mostró una significativa actividad antifúngica ($p < 0.05$) para todas las cepas de *M. roreri* en todas sus concentraciones en comparación con el aceite esencial de menta, por lo que fue seleccionada para una etapa posterior en el desarrollo de mezclas lipopéptidos/aceites esenciales para la formulación de nuevos productos de origen biológico para el control *in vitro* de *M. roreri*.

Palabras Clave: aceites esenciales, control biológico, actividad antifúngica, lipopéptidos.

**SESIÓN:
BIOTECNOLOGÍA
Y BIODIVERSIDAD**

BIODIVERSIDAD BACTERIANA Y RESISTOMAS AMBIENTALES EN MANANTIALES TERMALES DEL ECUADOR.

Andueza-Leal F.^{1,4}, González-Escudero M.¹, Araujo-Baptista L.², González-Romero A.², Escobar-Arrieta S.³, Araque-Rangel J.^{1,4}

¹Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleo y Ambiental (FIGEMPA). Avenida Lagasca con Jerónimo Leitón. Quito. Ecuador.

²Universidad Nacional del Chimborazo. Carrera de Laboratorio Clínico. Riobamba. Ecuador. ³Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Facultad de Ciencias. Riobamba. Ecuador. ⁴Universidad de los Andes. Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Mérida.

Venezuela. Correo electrónico: fdandueza@uce.edu.ec

Resumen

El uso indiscriminado de los manantiales de aguas termales ha traído como consecuencia su contaminación bacteriana y química. Por otra parte, el intercambio genético entre las bacterias alóctonas y autóctonas ha incrementado la presencia de bacterias resistentes y multiresistentes a los antibióticos en estos ambientes. Por ello, el objetivo del trabajo fue analizar el agua procedentes de 10 manantiales termales de diferentes provincias del Ecuador, para conocer la biodiversidad bacteriana y sus perfiles de resistencia a los antibióticos. El aislamiento bacteriano se realizó por siembra en los medios de cultivos R₂A, Cetrimide y Agar de Recuento Estándar. La identificación bacteriana se realizó según los esquemas propuestos por MacFadden (2004) y Barrow y Feltham (2003), complementados con las pruebas bioquímicas de las galerías Microgen (Microgen, Bioproduct). El antibiograma de las bacterias se determinó por el método de difusión en placas de Kirby y Bauer interpretándose según el manual del CLSI (2018). Se aislaron e identificaron cepas de las especies *Pseudomonas aeruginosa* (todas resistentes a los antibióticos Ampicilina y Ampicilina-Sulbactam, y siete multiresistentes a cinco antibióticos, ampicilina, ampicilina-sulbactam, amikacina, ceftazidime, cefepime y ciprofloxacina), *Aeromonas salmonicidas subsp. salmonicida*, *Aeromonas caviae*, *Citrobacter freundii* (multiresistencia a los antibióticos ampicilina, amoxicilina/ác. clavulánico y cefalotina) y *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus spp*, *Staphylococcus vitulis*, *Staphylococcus sciuri*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprofiticus* (resistentes a la oxacilina). Los resultados obtenidos señalan la presencia de una microbiota diversa y de resistomas en estos ambientes, lo cual puede representar un riesgo para la salud del público que acude a estos balnearios.

Palabras clave: resistoma, biodiversidad, aguas termales, bacterias.

EXPLORANDO PATÓGENOS FÚNGICOS PARA CONTROLAR LA MORA INVASIVA (*Rubus niveus*) EN LAS ISLAS GALÁPAGOS.

Barriga-Medina N.^{1,3}, Ramírez-Villacís D.X.^{1,3}, León-Reyes A.E.⁴, Ruales C.¹, León-Reyes A.^{1,2,3,4,5}

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Ingeniería en Agronomía, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador. Correo electrónico: nnbarriga@usfq.edu.ec. ²Galapagos Science Center (GSC), Universidad San Francisco de Quito, San Cristóbal Ecuador. ³Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador. ⁴Instituto de Investigaciones Biológicas y Ambientales BIÓSFERA, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador. ⁵Department of Biology, University of North Carolina, Chapel Hill, NC 27599

Resumen

Galápagos se encuentra amenazado por el ingreso de especies invasoras que pueden desplazar a las especies nativas y endémicas presentes. Cuando hablamos de especies invasoras, no sólo relacionamos a las especies animales, sino también tenemos las especies vegetales, como ejemplo *Rubus niveus*. *R. niveus* (conocido como mora) es una planta invasora y se considera la peor amenaza ya que tiene el potencial de dañar el ecosistema y el sistema económico del archipiélago. Se introdujo por primera vez en 1960 en Santa Cruz y cubre aproximadamente 30,000 hectáreas en todo el archipiélago, sin embargo, esta sigue aumentando en su cobertura. Su rápida capacidad de crecimiento permite desplazar la vegetación nativa y su control no ha llegado a tener éxito, puesto que se ha probado la eliminación manual y la aplicación de herbicidas, lo cual provoca cambios no deseados en el suelo y en el ecosistema. Por esta razón, es necesario encontrar una alternativa para controlar la propagación de *R. niveus*, por lo que hemos considerado el control biológico clásico (CBC o biocontrol) como un método para suprimir la población de especies invasoras no nativas, y que están ampliamente distribuidas. En esta investigación, el objetivo fue aislar hongos de tejido de mora que presente síntomas de alguna enfermedad en la Isla San Cristóbal, con la posibilidad de encontrar un posible controlador biológico. Aquí, usando medios PDA se obtuvieron 595 hongos aislados de los cuales se obtuvo 226 grupos de diferente fenotipo usados para evaluar la patogenicidad en las hojas de mora sanas. Seis aislados causaron una lesión consistente en hojas sanas y posteriormente fueron caracterizados por morfología y ADN usando los cebadores ITS, TUB, TEF1a, GAPDH y RPB2. Para confirmar la especie, se realizó un análisis filogenético utilizando inferencia bayesiana. Las especies encontradas fueron *Bionectria pseudostrata*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Colletotrichum gloeosporoides*, *Fusarium concentricum*, *Phanerochaete chrysosporium* y *Penicillium rolfsii*. Estos candidatos serán evaluados posteriormente como posibles candidatos para el control de la mora invasiva de Galápagos.

Palabras clave: Galápagos, especies invasoras, *Rubus niveus*, control biológico, hongos, análisis filogenético.

CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA DE EXTRACTOS HIDROALCOHÓLICOS DE HOJAS Y CORTEZA DE *Mimusops coriacea* (A. DC) Mig.

Bustamante Pesantes K.¹, Gutiérrez Gaitén Y.², Miranda Martínez M.³

¹Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Guayaquil. Ciudadela Universitaria "Salvador Allende". Ave. Kennedy S/N y Av. Delta. Guayaquil. Ecuador.

²Departamento de Farmacia, Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana, Coronela, Lisa, Habana 13600, Cuba.

³Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Departamento de Ciencias Químicas y Ambientales. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 Vía Perimetral, P.O.Box 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador.

Resumen

Mimusops coriacea (A. DC) Miq (Sapotacea) es un árbol que crece en Ecuador, utilizado tradicionalmente como analgésico y antiinflamatorio. No existe información fitoquímica sobre hojas y corteza de la planta, ni estudios farmacológicos que justifiquen su uso tradicional. El objetivo del trabajo estuvo encaminado a determinar la composición química y la actividad antiinflamatoria de extractos hidroalcohólicos de hojas y corteza de la especie. Se obtuvieron extractos por maceración a partir de hojas y cortezas, usando una mezcla hidroalcohólica al 80% como disolvente. Se cuantificaron los fenoles totales por Folin-Ciocalteu, flavonoides totales por el método colorimétrico del cloruro de aluminio y se realizó un análisis por cromatografía líquida-espectrometría de masas. Se evaluó la actividad antiinflamatoria mediante el modelo de edema plantar por carragenina en ratas, usando una dosis de los extractos de 200 mg/kg de peso corporal, comparado con la indometacina como control positivo. Se apreciaron diferencias en el contenido de fenoles y flavonoides, siendo mayor para el extracto de hojas. Por CL-EM se identificaron dos flavonoides glicosilados (miricetina-3-O- α -L-ramnósido y miricetina-3-O-glucósido) y dos saponinas triterpénicas derivadas del ácido protobásico. Se demostró la actividad antiinflamatoria de los extractos, y el de hojas tuvo un comportamiento similar a la indometacina, con un porcentaje de inhibición del edema del 61.45% a las cinco horas de concluido el ensayo. Los resultados hacen una valiosa contribución al estudio de la composición química de *M. coriacea* que crece en Ecuador, proporcionando los primeros hallazgos sobre la demostración del efecto antiinflamatorio de las hojas y cortezas de la planta.

Palabras clave: *Mimusops coriacea*, extractos hidroalcohólicos de hojas y corteza, CL-EM, actividad antiinflamatoria.



NANOENCAPSULACIÓN DE ACEITE DE NEEM INCORPORADO A PELÍCULAS DE ALGINATO DE SODIO, FOSFATIDILCOLINA DE SOYA Y SU APLICACIÓN SOBRE *Vibrio parahemolyticus*.

Carrillo D.^{1,2}, Santacruz S.², Mosquera M.¹

¹Escuela Politécnica Nacional del Ecuador, Facultad de Ingeniería Química, Quito, Ecuador.

²Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad Ciencias del Mar, Av. circunvalación, Ecuador.

Resumen

El aceite de neem se sometió a 2 métodos de encapsulación para la formación de nanoliposomas hechos de fosfatidilcolina de lecitina de soya purificada y alginato de sodio como material de pared. Se evaluó los factores de pH, temperatura, tamaño de partícula y el potencial Z, en conjunto se estableció como el mejor protocolo de encapsulación por la metodología superficie respuesta en el programa Design Expert. La mejor combinación de los compuestos para nanoencapsular aceite de neem fue 1.7%, 4% de alginato, 5% de glicerol, 35% de agua y 10% de Fosfato tampón 10mM. La encapsulación del aceite de neem se realiza mediante gelificación iónica, liofilización y nanoencapsulación en fosfatidilcolina de soya y alginato de sodio. La encapsulación por gelación iónica óptima fue a una concentración de 1.7% de aceite de neem y 4% de fosfatidilcolina donde se obtuvo una emulsión homogénea. La mezcla se preparó con glicerol y tampón a pH 7.0, luego se sonificó en un disruptor celular ultrasónico de 5 pulsos, 750 vatios 100% de amplitud, 60 segundos. Se realizó la formación de cápsulas por gelificación de iones en una matriz de alginato de sodio. Las mejores condiciones de nanoencapsulación, se evaluaron la concentración de los compuestos mediante FTIR, el tamaño de partícula y factor Z se usó el equipo Brookhaven 90Plus Nanoparticle Size Analyzer dispuesta de láser de estado sólido de 15 mW. Las microcápsulas formadas se analizaron de acuerdo con su morfología utilizando microscopía electrónica de barrido SEM. La eficiencia de encapsulación de los tratamientos seleccionados fue del 99% presentando formas esféricas y ovoides de tamaño promedio de 10nm. Fue posible encapsular aceite de neem y fosfatidilcolina de soya purificada en alginato de sodio con rendimientos del 90% mediante gelación iónica a diferentes concentraciones. La respuesta experimental de las capsulas del potencial Z y tamaño de partícula fueron -35.41mV y 101.53nm respectivamente. El tamaño de los liposomas liofilizados osciló entre 130 y 150 nm, con un diámetro medio de 10.68 nm. El análisis FTIR indica que los compuestos de los principios activos no sufren interacciones orgánicas para encapsular el aceite de neem (*Azadirachta indica*) y alginato como medio de protección. No existe sensibilidad de inhibición del control contra *Vibrio parahemolyticus*.

Palabras clave: Encapsulación, nanoliposomas, neem, gelación iónica, FTIR.

FLAVONOIDES Y FITOALEXINAS DEFENSORAS DE *Vanilla planifolia* Jacks. INOCULADA CON *Fusarium oxysporum*, PATÓGENO Y NO PATÓGENO.

Cervantes-Herrera S.X.¹; Monribot-Villanueva J.L.³; Iglesias-Andreu L.G.¹; Guerrero-Analco J.A.³; Sánchez-Coello N.G.²; Luna-Rodríguez M.²

¹Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana, Av. Culturas Veracruzananas 101, Col. E. Zapata. C. P. 91010, Xalapa, Veracruz, México. Correo electrónico: sacxhanat_ch@yahoo.com.mx

²Laboratorio Red de Estudios Moleculares Avanzados Clúster BioMimic®, Instituto de Ecología A. C., Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya. C.P. 91070, Xalapa, Veracruz, México.

³Laboratorio de Genética e Interacciones Planta Microorganismo, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

Resumen

Vanilla planifolia Jacks. es una especie amenazada por enfermedades como la pudrición de raíz y tallo, ocasionada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae*, generando pérdidas productivas superiores al 60 % en México. Por ello, se están llevando a cabo estudios metabólicos no dirigidos a fin de detectar metabolitos implicados en la respuesta bioquímica defensiva de la planta en esta interacción planta-patógeno. Para ello, se procedió a inocular raíces nuevas de esquejes de vainilla con una suspensión de esporas de *F. oxysporum*, patógeno (M21C5) y no patógeno (BC1). Se emplearon como control plantas sin inóculo fúngico. Se evaluó la respuesta metabólica a 1.5, 5 y 10 días post-inoculación (dpi). Los extractos se prepararon en metanol, se analizaron mediante RP-UPLC-MS-ESI-Q-TOF. El análisis de MS se realizó utilizando una fuente de ionización ESI+, en un rango de masa 50-1200 Da. El análisis estadístico incluyó análisis de componentes principales, pruebas “t” de student y fold changes (plataforma MetaboAnalyst). En la interacción *V. planifolia* - *F. oxysporum* la mayoría de los compuestos encontrados ($\log_2\text{-FC} > 3$) corresponden a fitoalexinas asociadas con la inducción de defensa en plantas inoculadas con M21C5 a los 1.5 y 5 dpi. Se encontró que tricotecenos tipo B, como el deoxynivalenol, fueron más abundantes en tejido inoculado con la cepa patógena (M21C5), que en tejido con BC1 (no patógeno). Se continúan identificando algunas fitoalexinas y flavonoides de mayor abundancia en vainillas inoculadas con BC1 hasta 10 dpi que al parecer contribuyen en el mecanismo defensivo. La respuesta de esta interacción permitirá explorar las rutas metabólicas, y definir los mecanismos de inducción de defensa natural de la planta en interacción con este patógeno, con miras a desarrollar estrategias de conservación de este cultivo ancestral y el manejo de este patógeno devastador.

Palabras clave: Pudrición de raíz y tallo, Metabólica no dirigida, Metabolitos, Interacción planta-patógeno.



EVALUACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE CALLOS MEDIANTE LA TÉCNICA DE PROTOPLASTOS A PARTIR DE HOJAS DE FRIJOL ARBUSTIVO (*Phaseolus vulgaris* L).

Mendez L.A.¹, Chacin Z.C.¹, Rodriguez G.L.²

¹Universidad de Santander. Programa de Microbiología Industrial. Bucaramanga. Colombia. Correo electrónico: cchacin@udes.edu.co

²Tecnoparque nodo Bucaramanga. SENA, Bucaramanga. Colombia

Resumen

El cultivo de protoplastos es una herramienta que permite procesos de propagación masiva en especies de plantas como el frijol arbustivo, manteniendo su composición genética idéntica a la de la planta madre, así mismo, permitiendo su conservación. Debido a las grandes pérdidas que han tenido los diferentes cultivos en su producción por factores como el déficit de agua, se han implementado técnicas biotecnológicas que permitan la regeneración de los cultivos afectados, realizando la extracción de los protoplastos por métodos enzimáticos y mecánicos, para una posterior formación de células (callos), que permitirán la regeneración de las plantas. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el proceso de obtención de callos mediante la técnica de protoplastos a partir de hojas de frijol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L). Para el desarrollo de este, se tomaron hojas de frijol arbustivo de 3 a 6 semanas de edad, las cuales pasaron por un proceso de desinfección donde que el tratamiento con Alcohol 70%, Hipoclorito 3%, Tween 80 y Polividona yodada 2%, fue el que presentó menor contaminación (13%) con respecto a los otros tratamientos. Seguido a la desinfección, se realizó la extracción de protoplastos. El mejor método de extracción fue el enzimático en comparación al método de extracción mecánico, ya que en la semana 6 de edad de las hojas de frijol arbustivo se obtuvo una cantidad aproximada de 1,788 protoplastos/mL mediante la extracción enzimática, mientras que por el método mecánico se obtuvieron ~540 protoplastos/ mL. En cuanto a la formación de callos, se emplearon cinco tratamientos de los cuales, generó mejores resultados el tratamiento "MDMC4", compuesto por 3.5 mg/L de 2-4 D+ 3.0 mg/L de 6 BAP, 1.5 mg/l de ANA y agua de coco con un 93% en comparación a los otros tratamientos.

Palabras clave: Cultivo de protoplastos, microcallos, callos, frijol arbustivo, extracción mecánica, extracción enzimática.

TRANSMISIÓN DEL VIRUS Q DE LA PAPAYA Y SU ROL EN MELEIRA Y LA MANCHA ANULAR.

Cornejo-Franco J.¹, Álvarez-Quinto R.^{1,3}, Quito-Ávila D.^{1,2}

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Guayaquil, Guayas, Ecuador. Correo electrónico: jcornejo@espol.edu.ec

²Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Guayaquil, Guayas, Ecuador.

³Department of Plant Pathology, University of Minnesota, St Paul, MN.

Resumen

En el 2015, un nuevo virus fue reportado en cultivos comerciales de papaya en Ecuador. El virus (provisionalmente llamado *Papaya virus Q*, PpVQ) ha sido caracterizado y tiene un genoma cuya secuencia muestra homología (con identidades del 40% a nivel de aminoácidos) con miembros del género *Umbravirus* y otros de la familia *Tombusviridae*. En el 2016, un virus genéticamente cercano a PpVQ fue encontrado en Brasil y atribuido como uno de los causantes de la principal enfermedad de ese país conocida como meleira. Dichos hallazgos elevaron el interés de estudiar aspectos epidemiológicos de PpVQ tales como su forma de transmisión y su posible asociación e interacción con otros virus como *Papaya ringspot virus* (PRSV) y *Papaya meleira virus* (PMeV) en cultivos comerciales de Ecuador. Considerando lo antes expuesto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar tres posibles formas de transmisión de PpVQ: i) transmisión mediante un insecto vector; ii) transmisión mecánica y iii) transmisión por semilla. Además, en este trabajo se realizó la detección simultánea de PRSV, PpVQ y PMeV mediante RT-PCR múltiplex. La identificación del insecto vector de PpVQ involucró análisis a nivel de laboratorio y experimentos de inoculaciones controladas a nivel de invernadero, usando insectos comúnmente presentes en cultivos de papaya con alta incidencia de PpVQ. En cuanto a la transmisión mecánica, se establecieron experimentos de inoculación usando extractos de ARN de plantas portadoras de PpVQ y macerados de hojas infectadas en soluciones de fosfato. Se analizaron plántulas obtenidas a partir de semillas de plantas infectadas y mantenidas bajo condiciones de invernadero. Los ensayos de transmisión demostraron que PpVQ es transmitido por mosca blanca (*Bemisia tabaci*) ya que se obtuvieron un 30% de plantas infectadas, presumiblemente en forma semi-persistente. No se observó transmisión por semilla. Los resultados de detección en muestras de campo demostraron que PpVQ no está asociado a PRSV o a PMeV.

Palabras clave: Transmisión, vector, mecánica, semilla, múltiplex, meleira

SELECCIÓN DE VARIEDADES DE FRIJOL COMÚN ROJO (*Phaseolus vulgaris* L.), A LA SEQUÍA EN DIFERENTES CONDICIONES DE RIEGO EN CAMPO

Domínguez A.¹, Darias R.¹, Martínez Y.¹, Sosa M.¹, Sosa D.².

¹Centro de Estudios Biotecnológicos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Matanzas. Autopista varadero; Km 3 ½, Matanzas. Cuba. Correo electrónico: amalia.dominguez@umcc.cu

²Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Centro de Biotecnología (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

Resumen

Seleccionar variedades de frijol tolerantes a la sequía puede constituir una estrategia que permita minimizar el efecto del déficit hídrico sobre el rendimiento y la calidad del grano de frijol cultivado. El objetivo del presente trabajo fue seleccionar variedades de frijol rojo más tolerantes a la sequía, en la finca Sabanilla de la CCS Sabino Pupo, Unión de Reyes. Se utilizó un diseño en bloque al azar, con tres repeticiones. La siembra se realizó en tres hileras de 7 m de largo X 0,60 m de ancho, por repetición. Fueron evaluados indicadores fenológicos y de rendimiento de cinco variedades de frijol común de color rojo (Buenaventura, CC 25-9 rojo, Velazco Largo, La Cuba 154 y Delicia 364) en diferentes condiciones de riego, cinco riegos (sequía) y 10 riegos (condiciones óptimas de humedad). Con los datos de rendimientos de ambas condiciones de humedad, se calcularon los índices de intensidad de sequía (IIS), susceptibilidad a la sequía (ISS), y el porcentaje de pérdidas del rendimiento. El análisis estadístico fue realizado utilizando el programa InfoStat versión 2011. Se llegó a la conclusión que las variedades que tuvieron el comportamiento más tolerante en las condiciones de experimentación fueron: Cuba Cueto 25-9 colorado, La Cuba 154 y Delicia 364.

Palabras clave: frijol común, riego, tolerancia a sequía, rendimiento.

CARACTERIZACIÓN DE LA RESISTENCIA DE SEIS POBLACIONES DE *Echinochloa crus-galli* A BISPIRIBAC-SODIO EN ECUADOR.

Fuentes P.¹, Peñaherrera L.², Yannicari M.³

¹Facultad de Ciencias Agrarias y forestales. Universidad Nacional de la Plata. Diagonal 113 Nº 495. La Plata, Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: pedrofuentesx@gmail.com

²Departamento de Protección Vegetal, Sección-Malezas, Estación Litoral Sur, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Km. 26 Vía Duran – Tambo, Catón Yaguachi, Guayas, Ecuador.

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Chacra Experimental Integrada Barrow. Ruta 3 km 487. Tres Arroyos, Buenos Aires, Argentina.

Resumen

En el Ecuador la presión de selección causada por el uso continuo de bispiribac-sodio (Bs) inhibidor de la enzima ALS, habría favorecido la selección de poblaciones resistentes de la maleza *E. crus-galli* (ECG) en el cultivo de arroz. Seis poblaciones sospechosas de Yaguachi y Daule que habrían presentado una alta tasa sobrevivencia a la dosis comercial 40 g (i.a) ha⁻¹ de Bs y dos susceptibles, fueron pulverizadas empleando nueve dosis crecientes (0, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 320, 640) g (i.a) ha⁻¹ de Bs, cuando tuvieron entre 3 a 4 hojas dentro de un invernadero. Cada tratamiento mantuvo cincuenta individuos en cinco repeticiones. Se calculó la DL₅₀ para cada población y se determinó su Índice de Resistencia (IR). La DL₅₀ para las accesiones ECG-D11= 364.30 y ECG-Y18= 860.8 g (i.a) ha⁻¹ de Bs mostrando un IR=16.08 y IR=38.00 veces mayor que la susceptible SY10, respectivamente. Las cuatro accesiones restantes (ECG-D07, ECG-D15, ECG-Y12 y ECG-Y13) no fue posible calcular su IR por no lograr el 50% de control, éstas mantendrían un IR=>38. Se confirmó resistencia cruzada al herbicida penoxulam 40 g (i.a) h⁻¹ y múltiple a cyhalofop 225 g (i.a) ha⁻¹ para las poblaciones de Daule mediante la sobrevivencia con valores de entre 91.67% y 97.92%. Mientras que, las accesiones de Yaguachi evidencian evolución de resistencia cruzada con una sobrevida entre 62% y 87%. Pero, sucumbieron ante cyhalofop con un control sobre 90%. ECG-D11 evidenció facilidad detoxificativa al inhibir el citocromo P₄₅₀ mediante la aplicación de malation previo a Bs favoreciendo su control en el 70%. Los resultados sugieren dentro del control químico la utilización mecanismos de acción alternativos, como los inhibidores de ACCasa (clethodim, cyhalofop-butyl y profoxydim) y (florpyrauxifen, Rinskor®. HRAC Grupo O) con la adecuada rotación de cultivo, como una herramienta válida para la prevención de resistencia y manejo de poblaciones de ECG resistentes.

Palabra clave: *Echinochloa crus-galli*, resistencia, malezas, bispiribac-sodio.

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DE POBLACIONES DE *Spodoptera frugiperda* (J. Smith) EN ECUADOR Y SUS IMPLICACIONES PARA MIGRACIÓN Y MANEJO DE PLAGAS EN LA REGIÓN NORTE DE AMÉRICA DEL SUR.

Nagoshi R.^{1*}, Cañarte E.², Navarrete B.², Pico J.², Bravo C.², Arias de López M.³, **Garcés-Carrera S.²**

¹Centro de Entomología Médica, Agrícola y Veterinaria, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Servicio de Investigación Agrícola, Gainesville, Florida, Estados Unidos de Norte América. ²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Quito, Ecuador. Correo electrónico: sandra.garces@iniap.gob.ec. ³ Consultora, Guayaquil, Ecuador.

Resumen

Spodoptera frugiperda (J. Smith) (Lepidóptera: Noctuidae) es una plaga nativa del hemisferio occidental que se ha convertido en un problema global, invadiendo África, Asia y Australia. Tiene una amplia gama de hospederos, capacidad de migración a larga distancia y propensión a la generación de resistencia a los pesticidas convirtiéndola en una amenaza invasora y difícil para controlar. Las migraciones anuales de *S. frugiperda* en América del Norte, son de miles de kilómetros, los patrones de migración en América del Sur se entienden menos. Se ha caracterizado genéticamente poblaciones de *S. frugiperda* en Ecuador, que no ha sido extensamente estudiada. La identificación de la especie fue determinada inicialmente por morfología y confirmada con marcador genético del gene mitocondrial *Citocromo Oxidasa Subunidad I* (COI) y marcador de genes sex-linked *Triose Phosphate Isomerase* (Tpi) para la identificación del biotipo maíz y biotipo arroz, en 61 muestras de maíz suave, 242 de maíz duro o amarillo y 128 de arroz. La cuantificación de la variabilidad genética se realizó mediante cálculos de diversidad de haplotipos (Hd) y diversidad de nucleótidos (Pi), que es una medida del número promedio de diferencias de nucleótidos entre secuencias elegidas al azar de una población. Estos estudios confirman y amplían los hallazgos anteriores que indican similitudes en las poblaciones de *S. frugiperda* en Ecuador, Trinidad-Tobago, Perú y Bolivia que sugieren importantes interacciones migratorias. Encontramos que las poblaciones en todo Ecuador son genéticamente homogéneas, lo que indica que la cordillera de los Andes no es una barrera a largo plazo para la migración de *S. frugiperda*. Cuantificación de la variación genética en una secuencia de intrones describe patrones de similitud entre *S. frugiperda* de diferentes lugares en América del Sur, con implicaciones sobre cómo podría estar ocurriendo la migración. Además, se encontró que estas observaciones sólo se aplican al biotipo maíz de *S. frugiperda*, mientras que el biotipo arroz no está presente en Ecuador. Los resultados sugieren diferencias en comportamiento migratorio entre los biotipos de *S. frugiperda* en América del Sur que parecen estar relacionados con las diferencias en preferencias de la planta hospedante.

Palabras clave: *Spodoptera frugiperda*, migración, biotipo



EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS COMPUESTOS BIOACTIVOS DE *Luma Apiculata*, *Juglans neotropica* Diels, *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf y *Bixa orellana* L. OBTENIDOS POR MACERACIÓN.

Gomajoa Enriquez, H.A.¹, Escobar Jimenez, L.J.¹, Malte Oliva A.D.¹, Ordoñez Ortiz L.A.¹, Unigarro D.F.¹

¹Universidad Mariana, Grupo de investigación en innovación, diseño y optimización de procesos (GIIDOP), Calle 18 No. 34-104, Pasto (N), Colombia. Correo electrónico: hgomajoa@umariana.edu.com

Resumen

Los extractos acuosos de *Luma Apiculata*, *Juglans neotropica* Diels, *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf y *Bixa orellana* L, obtenidos por la técnica extractiva de maceración en calor y agitación constante fueron evaluados en función de su capacidad antioxidante. La metodología desarrollada abordó en primera instancia la caracterización taxonómica, así como, la caracterización física y química de los materiales vegetales, posteriormente se efectuó un proceso de secado con aire forzado (40°C). Se realizó una disminución de tamaño (0.595 mm o 0.0234 in) con el fin de optimizar la extracción, Se estableció el tiempo en donde se alcanza la máxima obtención de polifenoles por medio de una curva cinética de extracción sólido-líquido, los cuales se cuantifican por el método de Folín & Ciocalteu. Se evaluó la actividad antioxidante in vitro de los extractos acuosos, mediante actividad antioxidante en el test de DPPH. Dentro de los resultados, se encontró el tiempo óptimo de extracción, para tres muestras (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, *Bixa orellana* L, *Juglans neotropica* Diels) representó los 15 minutos, y para la restante (*Luma Apiculata*) 10 minutos. El análisis de los fenoles encontrados permitió determinar que las muestras de *Bixa orellana* L, *Luma Apiculata*, *Juglans neotropica* Diels, *Bixa orellana* L, deben ser diluidos para su interpretación, los resultados encontrados fueron 14.74, 14.17, 11.93 mg GAE/g muestra fresca, para la muestra de *Cymbopogon citratus* (DC.), el resultado fue de 2.43 mg GAE/g muestra fresca. Los resultados del método DPPH son los siguientes 36.65%, 64.40%, 58.89%, 56.11%, para *Luma Apiculata*, *Juglans neotropica* Diels, *Cymbopogon citratus* (DC.) y Stapf., *Bixa orellana* L, respectivamente.

Palabras clave: Capacidad antioxidante, DPPH, maceración, extractos acuosos, compuesto fenólicos.

DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *Ilex guayusa* EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA.

**Guadalupe J.J.¹, Erazo-García M.P.¹, Borja-Serrano P.¹, Espinosa de los Monteros N.¹,
Torres M.L.¹**

¹Laboratorio Biotecnología Vegetal, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales,
Universidad San Francisco de Quito. Correo electrónico: ltorres@usfq.edu.ec

Resumen

La guayusa (*Ilex guayusa* Loes.) es un arbusto que se encuentra en la Amazonía de Colombia, Bolivia, Ecuador y Perú. Tradicionalmente, se la consume como una infusión por sus propiedades estimulantes y medicinales. Su reproducción es asexual y la literatura sugiere que la ausencia de flores se debe a la poda excesiva, propagación vegetativa y selección continua por parte del humano. Debido a su sabor agradable y su alto contenido de cafeína, ha ganado popularidad en el mercado nacional e internacional, lo que se ha convertido en una oportunidad económica para las comunidades locales de la Amazonía. Entender su genética podría ayudar en la creación de estrategias de conservación y programas de mejoramiento, sin embargo, los estudios en esta planta son escasos. El presente estudio caracterizó la diversidad genética de la guayusa a través de 17 marcadores microsatélites homólogos, en un total de 88 muestras recolectadas en la Amazonía ecuatoriana. Se identificó un total de 94 alelos en los 17 loci analizados, con un promedio de 5.5 alelos por locus. Los indicadores de diversidad genética revelaron una diversidad genética moderada baja ($He=0.40$) y mediante el análisis de varianza molecular se estableció que el 96% de la variabilidad es intrapoblacional y el restante 4% es interpoblacional. Pese a que los análisis bayesianos no lograron establecer una estructura poblacional definida para las muestras analizadas, se identificaron dos clústers genéticos, uno de los cuales agrupa específicamente a las muestras de las provincias de Morona Santiago y Pastaza. Por otra parte, un modelo de regresión lineal mostró que estos clusters podrían explicarse debido a una adaptación bioclimática, sugiriendo que la variación en temperatura podría desempeñar un papel importante en los patrones de diferenciación genética de la guayusa. Siendo *I. guayusa* un importante recurso agroforestal, estudios de diversidad genética contribuyen a la conservación y uso sostenible de este recurso.

Palabras clave: *Ilex guayusa*, diversidad genética, microsatélites, cluster genético.



AISLAMIENTO DE MICROORGANISMOS PARA EL CONTROL DE *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* DE UN TÉ AEROBIO DE COMPOSTA.

Hernández-Aranda V.A.¹, Del Sol-Oropesa R.¹, Martínez-Soto R.¹, Jarquin-Gálvez R.¹, Lara-Ávila J.P.¹

¹Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera San Luis -Matehuala Km. 14.5, Ejido Palma de la Cruz, 78321. Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí, México. Correo electrónico: adri.herar@gmail.com

Resumen

El cáncer bacteriano en jitomate (*Solanum lycopersicum*) es producido por el actinomiceto fitopatógeno *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm). El uso de productos químicos a base de cobre y antibióticos para el control de dicha bacteria no son efectivos y es perjudicial para la salud de las personas que los aplican, así como para el medio ambiente y a la microfauna del suelo. El té aerobio de composta (TAC), es un extracto líquido producido a partir de una composta madura, utilizado como una enmienda del suelo y para el control de enfermedades en plantas, debido a la alta diversidad microbiológica benéfica presente principalmente de bacterias. En este estudio se aislaron 5 colonias de bacterias (A12, A21, A22, A23, VM5) de un TAC. Dentro de los resultados hasta ahora obtenidos se observó que una colonia (VM5) mostró actividad antimicrobiana contra Cmm en condiciones *in vitro*. Se identificó a la cepa bacteriana como cocos Gram negativos. A través de la caracterización de propiedades biosintéticas se determinó además que en medios de cultivo NBRIP, CAS y Burk existió solubilización de fosfato, producción de sideróforos y fijación de nitrógeno atmosférico respectivamente. La búsqueda de organismos antagonistas para el biocontrol de enfermedades en cultivos de importancia económica para reducir el uso de insumos químicos nocivos sigue siendo relevante. Estos resultados preliminares permitirán la identificación molecular de la cepa, así como la realización de estudios *in vivo* en plantas de jitomate como potencial biocontrolador del cáncer bacteriano, además de los atributos biosintéticos que la bacteria promisoría presenta.

Palabras clave: Antagonismo, Cáncer bacteriano, biocontrol, actinomiceto, bacteria

PRIMER REPORTE DE TIZÓN DE ROSA (*Rosa sp.*) CAUSADO POR ALTERNARIA ALTERNATA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, ECUADOR.

Herrera-Leon F.¹, Sánchez F.¹, Bermúdez A.¹, Barriga-Medina N.^{1,2}, Ramírez-Villacís D.X.^{1,2}, Herrera K.¹, Leon-Reyes A.^{1,2,3,4}

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos-Ingeniería en Agronomía, Colegio de Ciencias e Ingenierías el Politécnico, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador.

²Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador.

³Instituto de Investigaciones Biológicas y Ambientales BIÓSFERA, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador.

⁴Departamento de Biología, University of North Carolina at Chapel Hill, NC 27599-3280, USA.

Resumen

Botrytis cinerea es el agente causal del moho gris, enfermedad responsable de importantes pérdidas económicas en la floricultura. En el año 2017-18, en una florícola localizada en la provincia de Cotopaxi, se recolectaron 15 botones de rosa (variedad Vendela) con lesiones similares a moho gris que posteriormente se tornaron necróticas. El tejido infectado fue trasladado a Agar papa dextrosa (PDA) para el aislamiento posterior y caracterización del patógeno. Junto con la identificación de *Botrytis sp.*, se visualizó el crecimiento de unas colonias fúngicas con micelio de verde oliva a verde oscuro y conidios de $16.9 \pm 4.05 \mu\text{m}$ de tamaño, con cero a tres septos longitudinales, dos a seis septos transversales, irregularmente ramificados, obpiriformes unidos entre sí, características morfológicas típicas del género *Alternaria sp.* Los análisis moleculares y filogenéticos usando inferencia Bayesiana, junto a los marcadores ITS (Internal Transcribed Spacer) y RPB2 (RNA polimerasa II), revelaron que el aislamiento de botón de rosa se agrupó en el cluster de *A. alternata*. Ensayos de patogenicidad en pétalos de rosa revelaron que el patógeno *Alternaria alternata* fue capaz de colonizar pétalos mostrando síntomas similares al Tizón de *Botrytis*. Cumpliendo los postulados de Koch, el patógeno fue re-aislado exitosamente. Hasta la fecha, este es el primer informe de *Alternaria alternata* que causa síntomas de enfermedad en botones/pétalos de rosas en Ecuador.

Palabras clave: *Alternaria alternata*, moho gris, rosas, Ecuador.

AISLAMIENTO, CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DEL AGENTE FÚNGICO *Neopestalotiopsis saprophytica* DE LA FRUTILLA (*Fragaria* sp.) EN PICHINCHA-ECUADOR.

Hidrobo J.¹, Ramírez-Villacís D.X.^{1,2,4}, Barriga N.^{1,2}, Herrera K.¹, Leon-Reyes A.^{1,2,3,4}

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito 170901, Ecuador.

²Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito 170901, Ecuador.

³Instituto BIOSFERA, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito 170901, Ecuador.

⁴Department of Biology, the University of North Carolina at Chapel Hill, NC 27599-3280, USA.

Resumen

La frutilla (*Fragaria x ananassa*) es una planta distribuida y producida por su fruta, la cual es cotizada por su aroma y sabor. Desde el 2016, la producción de frutillas en el Ecuador se ha reducido en especial por el ataque de la enfermedad denominada como “pudrición de la corona”. Esta enfermedad se presenta como sintomatología de coloración rojiza intervenal en hojas nuevas, coloración marrón a café en hojas viejas, peciolo necrosados, escaso desarrollo vegetativo, marchitez y mortalidad de la planta. Aquí, estudiamos la diversidad de microorganismos de suelo y las plantas de frutilla del sector Yaruquí-Pichincha usando “Next Generation Sequencing” para obtener las secuencias ADN de la región ITS, y se demostró que el hongo *Pestalotiopsis* sp. obtuvo mayor presencia tanto en el microbioma como en las plantas sintomáticas en comparación con el material proveniente de plantas asintomáticas. A partir de 15 muestras de cuello de la frutilla, hongos similares a *Pestalotiopsis* sp. fueron aislados en medios de cultivo “Potato Dextrose Agar” (PDA) y Avena Agar. Se obtuvieron cultivos con micelio blanco y algodonoso, y al reverso amarillo y con acérvulos negros distribuidos en círculos concéntricos. Los conidios fueron elipsoidales, multiseptados y con promedio de 25,03 μm . Se presentaron 3 apéndices superiores y 1 inferior, con un promedio de 26,55 μm . Mediante análisis filogenético usando las regiones “Internal Transcribed Spacer” (ITS) y “partial β -tubulin” (TUB), y realizando un árbol concatenado con inferencia bayesiana de modelo GTR+G+I, se determinó que el hongo patógeno de la frutilla en Ecuador es *Neopestalotiopsis saprophytica*. Al inocular plantas sanas con los aislados caracterizados, estas presentaron sintomatología idéntica a las plantas enfermas provenientes de campo a los 6 días después de haber sido inoculadas. Esto comprueba que el patógeno que está afectando a los cultivos de frutilla es *Neopestalotiopsis saprophytica*, quien no ha sido reportado anteriormente como patógeno para esta especie vegetal.

Palabras clave: *Fragaria* sp., *Neopestalotiopsis* sp., microbioma, PCR, ITS, TUB, BLAST, análisis filogenético.

PRODUCCIÓN DE GLUCOSA Y ÁCIDO LÁCTICO MEDIANTE EL VALOR AGREGADO DEL BAGAZO DE YUCA (*Manihot esculenta crantz*) ECUATORIANA.

Inguillay. S¹, Maldonado. P²

¹Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología, Escuela Politécnica Nacional. Quito-Ecuador. Correo electrónico: shirley.inguillay@epn.edu.ec

²Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología, Escuela Politécnica Nacional. Quito-Ecuador.

Resumen

La valorización de subproductos y residuos implica la conversión a nuevos productos de interés industrial. Ecuador es un país agrícola con una importante producción de yuca para almidón. Los residuos de este proceso no tienen importancia económica, como el bagazo, que solo se utiliza en fertilización vegetal y alimentación del ganado. La originalidad de este proyecto es que, por primera vez, el bagazo de yuca se utiliza para la producción de glucosa y ácido láctico en Ecuador. El objetivo de este trabajo es la producción de glucosa y ácido láctico a partir de almidón de bagazo de yuca ecuatoriano. Se realizó una hidrólisis enzimática de almidón de yuca ecuatoriano de piel, variedades INIAP 650 e INIAP 651, con alfa amilasa y glucoamilasa hasta su conversión en glucosa, y luego se determinó por espectrofotometría UV-Vis. Posteriormente se fermentó con una cepa de *Lactobacillus leichmannii* ATCC 7832 variando las condiciones de agitación (presencia y ausencia) y pH (4,5, 5 y 5,5). Después de la fermentación, las muestras se acidificaron para separar el ácido láctico y el sulfato de calcio. Finalmente, la determinación del ácido láctico se realizó mediante valoración potenciométrica y FTIR. Las conversiones de almidón de bagazo a azúcares reductores fueron, 71,66 % y 85,05% para las variedades INIAP 650 e INIAP 651, respectivamente. Los mejores resultados de producción de ácido láctico fueron 27,62 g/L y 33,48 g/L, a pH 5,5 con agitación, de las variedades INIAP 650 e INIAP 651, respectivamente. El análisis cualitativo por espectrofotometría FTIR confirmó que la resultante del proceso fermentativo era en efecto ácido láctico. Estos resultados no presentaron diferencias estadísticamente significativas con los de producción de glucosa y ácido láctico a partir de almidón de tubérculo de yuca.

Palabras clave: yuca, bagazo, ácido láctico, glucosa, valorización de residuos.

ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO, QUÍMICO Y ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA DE DOS VARIETADES DE *Tropaeolum tuberosum* RUIZ Y PAVÓN KUNTZE (TROPAEOLACEAE).

Jiménez-Heinert M.E.¹, Gutiérrez-Gaitén Y.², Chóez-Guaranda I.³, Miranda-Martínez M.⁴

¹Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas. Guayaquil Ecuador. Correo electrónico: maria.jimenezhe@ug.edu.ec.

²Universidad de La Habana. Instituto de Farmacia y Alimentos. La Habana. Cuba.

³ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral. Centro de Investigaciones Biotecnológica de Ecuador. Guayaquil. Ecuador.

⁴ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Guayaquil. Ecuador.

Resumen

Tropaeolum tuberosum RUIZ Y PAVÓN KUNTZE, mashua, tubérculo andino, posee cualidades nutritivas y propiedades beneficiosas para el tratamiento de diferentes enfermedades, sin embargo, carecen de estudios científicos que avalen dichas acciones. El presente trabajo tiene como objetivo realizar el estudio comparativo de las variedades amarilla y negra de *T. tuberosum*, mediante la comparación de las características farmacognósticas, químicas y de la actividad antiinflamatoria. Los tubérculos se recolectaron en la provincia de Pichincha, Quito-Ecuador. Las características macro y micromorfológicas fueron realizadas con el empleo de un microscopio NOVEL (lente 10X) con cámara acoplada. Los parámetros fisicoquímicos y el análisis cualitativo de los metabolitos fueron realizados a la droga cruda, de la cual se hizo una extracción sucesiva por maceración con n-hexano, diclorometano, acetato de etilo y etanol. Los extractos de acetato de etilo y etanol se analizaron por el sistema CG-EM; la cuantificación de fenoles y flavonoides fueron determinados al extracto etanólico por los métodos de Folin-Ciocalteu y tricloruro de aluminio, respectivamente; y, la evaluación del efecto antiinflamatorio de las sustancias mediante el ensayo de edema plantar inducido por carragenina en ratas albinas hembras de la línea wistar, con peso entre 200g y 250g (González, 2011). Las dos variedades estudiadas presentaron diferencias significativas en cuanto a su macro morfología (tamaño y peso); micro morfología; y, en la presencia de metabolitos secundarios. La variedad mashua negra presentó mayor concentración de fenoles totales (0,66 mg/mL); y, la variedad amarilla el mayor contenido de flavonoides totales (0,19 mg/mL). Se identificaron algunos fitosteroles y triterpenoides no reportados en la literatura: γ -sitosterol y escualeno (variedad negra); y, estigmasterol (variedad amarilla). Se demostró actividad antiinflamatoria de los tubérculos con porcentajes de inhibición superiores al 50%. Las 2 variedades de la especie *Tropaeolum tuberosum* Ruiz Y Pavón Kuntze, poseen características químicas -biológicas relevantes para ser considerado como potencial antiinflamatorio.

Palabras clave: actividad antiinflamatoria; cromatografía gaseosa-espectrometría de masas; cuantificación de fenoles y flavonoides, farmacognosia, mashua.

REFERENCIAS:

- González GMC, Ospina GLF, Rincón VJ. Actividad antiinflamatoria de extractos y fracciones de *Myrcianthes leucoxila*, *Calea prunifolia*, *Curatella americana* y *Physalis peruviana* en los modelos edema auricular por TPA, edema plantar por carragenina y artritis inducida por colágeno. *Biosalud* 2011; 10(1):9-18
- Ginwala R, Bhavsar R, Chigbu DeGaulle I, Jain P and Khan ZK. potential role of flavonoids in treating chronic inflammatory diseases with a special focus on the anti-inflammatory activity of apigenin. *Antioxidants* 2019; 8(35):30 pages; doi:10.3390/antiox8020035



RESISTENCIA INDUCIDA AL ESTRÉS ABIÓTICO Y BIÓTICO DESPUÉS DEL TRATAMIENTO CON MOLÉCULAS INDUCTORAS.

Leon-Reyes A.¹, Proietti S.², Pollier J.^{3,4}, Orozco-Freire W.¹, Ramírez-Villacís D.¹, Venegas-Molina J.¹

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Ingeniería en Agronomía, Colegio de Ciencias e Ingenierías El Politécnico, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Diego de Robles y Vía Interoceánica, 17-1200-841, Quito, Ecuador

²Plant-Microbe Interactions, Department of Biology, Science4Life, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands.

³Ghent University, Department of Plant Biotechnology and Bioinformatics, 9052 Ghent, Belgium

⁴VIB Metabolomics Core, 9052 Ghent, Belgium

Resumen

El ácido salicílico (SA) y ácido jasmónico (JA) son hormonas que regulan los mecanismos de defensa capaces de superar diferentes condiciones de estrés vegetal y constituyen vías de señalización distintas pero interconectadas. Se conoce que aplicaciones de varias moléculas llamadas elicitores desencadenan respuestas de defensa específicas al estrés biótico y abiótico. En este estudio, investigamos el efecto de 14 inductores de resistencia contra diversos tipos de estrés abiótico (sequía) y biótico (el insecto masticador *Ascia monuste*, la bacteria hemibiotrófica *Pseudomonas syringae* DC 3000 y el hongo necrotrófico *Alternaria alternata*) en brócoli y la planta modelo *Arabidopsis*. Entre los principales hallazgos, el brócoli pre-tratado con SA y quitosano mostró la recuperación más alta del estrés por sequía de una manera dependiente a sus dosis. Después de su aplicación, varias moléculas llevaron a una mayor protección contra la sequía durante un período de tres semanas. La mayor tolerancia a la sequía después de activar la vía SA, se asoció con el control estomático. Además, el jasmonato de metilo (MeJA) redujo el desarrollo del insecto *A. monuste* y el daño a la planta, pero inesperadamente, otros inductores aumentaron ambos parámetros. Los ensayos histoquímicos GUS indicaron la expresión del gen *PR1* es dependiente de SA en plantas tratadas con nueve inductores, mientras que el gen *LOX2* el cual es dependiente de JA, sólo se expresó tras el tratamiento con MeJA. En general, los inductores capaces de combatir la sequía y los patógenos biotróficos están asociados principalmente la vía SA, pero también indujeron adversamente la susceptibilidad sistémica a la resistencia contra insectos masticadores. Estos hallazgos proporcionan guías importantes para una posible utilización de la resistencia inducida en la protección de las plantas.

Palabras clave: inductores, ac. salicílico, ac. jasmónico, estrés.

LA APLICACIÓN EXTERNA DE CALCIO INDUCE UNA RESPUESTA DEPENDIENTE DEL ÁCIDO JASMÓNICO Y RESISTENCIA A PATÓGENOS EN *Arabidopsis thaliana*

Llerena S.^a, Borja L.^a, Gutierrez D.^a, Ramírez D.^{a,b,c}, Leon-Reyes A.^{a,b,c}

^aLaboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos-Ing. en Agronomía, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito, Ecuador. Correo electrónico: llerenamariasol@gmail.com

^bInstituto de Microbiología, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito, Ecuador.

^cDepartment of Biology, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, North Carolina, USA.

Resumen

Los patógenos vegetales traen problemas socioeconómicos a los agricultores debido a las pérdidas de rendimiento. No obstante, se están desarrollando nuevas técnicas de control de enfermedades, como la resistencia inducida de las plantas (RI), que utiliza la aplicación de inductores de defensa de las plantas. Sin embargo, se requiere nueva información para una comprensión clara de los mecanismos moleculares en el contexto de estímulos externos como la nutrición mineral de las plantas. El calcio (Ca), es un elemento mineral esencial necesario para el crecimiento y el desarrollo, pero se sabe menos sobre su relación con los RI. Aquí, demostramos que la aplicación externa de Ca a plantas de *Arabidopsis thaliana* induce resistencia a patógenos necrotróficos como *Botrytis cinerea* y *Alternaria alternata*. Además, analizamos la expresión de genes de respuestas de defensa dependientes del ácido jasmónico (JA) como LOX2 y PDF 1.2 usando RT-PCR bajo diferentes tratamientos de concentración de calcio: una dieta estándar con 3 mM, exceso de 15 mM y deficiencia de 0 mM.

Los resultados mostraron que el tratamiento con exceso de calcio, así como la aplicación de MeJA, induce fuertemente la activación de los genes dependientes de JA en comparación con la expresión con los tratamientos estándar y por deficiencia. Además, la inducción de la expresión de LOX2 y PDF1.2 después de que se bloqueó el exceso de Ca en el mutante coi1-21 en comparación con Col-0 disminuye considerablemente, lo que significa que la aplicación de Ca indujo una respuesta a través del receptor de JA insensible a la coronatina 1 (COI1). El análisis del microbioma no reveló cambios en la comunidad microbiana después de la aplicación de Ca usando ITS y 16S como marcadores para hongos y bacterias respectivamente. Además, se demostró que el tratamiento con cloruro de lantano, un inhibidor de los canales de calcio, tiene un efecto inhibitorio sobre la expresión de los genes LOX2 y PDF1.2, incluso en presencia de un exceso de calcio y MeJA. En conjunto, la aplicación de Ca induce la activación de las respuestas JA y la resistencia a través de los canales COI1 y Ca, independientemente de los cambios en el microbioma de la raíz.

PERFIL FITOQUÍMICO Y ACTIVIDAD ANALGÉSICA DE EXTRACTOS ACUOSOS E HIDROALCOHÓLICOS DE *Corynaea crassa* Hook .f.

López A.¹, Miranda-Martínez M.², Gutiérrez Y.³, Chóez I.⁴, Ruíz S.⁵

¹Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Guayaquil. P.O. Box 0901-5738, Guayaquil 090514, Ecuador.

²Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Departamento de Ciencias Químicas y Ambientales. Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, P.O. Box 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador.

³Departamento de Farmacia, Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana, Coronela, Lisa, Habana 13600, Cuba.

⁴Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador. ESPOL, P.O. Box 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador.

⁵Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú.

Resumen

Introducción: *Corynaea crassa* Hook f (Balanophoraceae) es una planta hemiparásita, usada tradicionalmente como afrodisíaca, existe poca información sobre la composición química y farmacológica. Objetivo: Determinar la composición química y la actividad analgésica de extractos acuosos e hidroalcohólicos de la especie procedente de Ecuador y Perú. Metodología: Se obtuvieron extractos acuosos por decocción e hidroalcohólicos (etanol al 80%) por percolación. El estudio fitoquímico se realizó por cromatografía gaseosa-espectrometría de masas previa derivatización de los extractos y por cromatografía líquida-espectrometría de masas. Se evaluó la actividad analgésica por ensayo descrito por Vogel y Vogel, mediante el ensayo de contorsiones inducidas por ácido acético, en ratones albinos de la línea OF-1, a una dosis de los extractos de 400 mg/kg de peso corporal, comparado con ácido acetilsalicílico (ASA) como control positivo. Resultados: Se identificaron el pinorresinol, floroglucinol, ácido protocatecuico, catequina, ácido palmítico y ácido esteárico en los extractos hidroalcohólicos, así como glicósidos de quercetina y tetrahidroxiflavona y epicatequina, en los extractos acuosos. Los animales tratados con los diferentes extractos disminuyeron significativamente el número de contorsiones abdominales producidas por el ácido acético (agente algésico), con un comportamiento similar bajo las condiciones ensayadas, demostrándose un buen efecto analgésico, aunque menor que el ASA. Conclusiones: El estudio proporcionó la identificación de nuevos compuestos para la especie, así como la demostración del efecto analgésico en las dos localidades estudiadas.

Palabras clave: Analgésico, Balanophoraceae, *Corynaea crassa*, fitoquímico.

REFERENCIAS:

- Vogel HG, Vogel WH. Writting tests. Drug discovery and evaluations. Pharmacological assays. 2nd ed. New York: Springer-Verlag Berlin; 2002. p. 759-867.
- Geremew H, Shibeshi W, Tamiu Wand Engdawork E. Experimental evaluation of analgesic and anti-inflammatory activity of 80% methanolic leaf extract of *Moringa stenopetala* Bak. F. in mice. Ethiopian Pharmaceutical Journal 2015;31(1).

BIOPROSPECCIÓN DE PLANTAS Y PRODUCTOS NATURALES CON POTENCIAL ANTIVIRAL FRENTE A VARIOS TIPOS DE CORONAVIRUS: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE ESPECIES LOCALIZADAS EN TERRITORIO ECUATORIANO.

Llivosaca-Contreras S.¹, Naranjo-Morán J.², Pino-Acosta A.³, León-Tamariz F.^{4,5}, Cevallos-Cevallos J.M.^{2,5}

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL. Centro de Agua y Desarrollo Sustentable. Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: susalliv@espol.edu.ec

²Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL. Facultad de Ciencias de la Vida, FCV. Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE. Guayaquil, Ecuador.

³Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL. Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual, FADCOM. Bosque Protector La Prosperina. Guayaquil, Ecuador.

⁴Universidad de Cuenca, Departamento de Biociencias, Grupo de Plantas Medicinales- Facultad de Ciencias Químicas. Cuenca, Ecuador.

⁵Red Universitaria para la Investigación y Posgrados VVir Network Ecuador. Guayaquil- Ecuador.

Resumen

El Coronavirus-disease-2019 (COVID-19) es una enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2, que ha provocado una pandemia. Es potencialmente mortal para la población más vulnerable, tornándose un desafío para el Ecuador y en especial para Guayaquil, dada la gran escasez de recursos hospitalarios y de medicina para los pacientes. El objetivo de este trabajo fue elaborar una base de datos sobre plantas medicinales, alimentos funcionales y productos naturales mediante la revisión de artículos científicos con resultados exitosos sobre inhibir varios tipos de coronavirus y su respectiva correlación con los mismos productos localizados en Ecuador. El resultado de esta búsqueda fue la construcción de un cuadro recopilatorio de plantas medicinales y alimentos funcionales cuyas propiedades puedan contribuir a reducir los síntomas que provocan los coronavirus en general, el mismo que desestabiliza el Sistema Renina-Angiotensina (SRA) provocando diferentes patologías. Lo cual sugiere el posible uso benéfico de los Inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina (IECA) y los Bloqueadores del Receptor de Angiotensina II (BRAs) de origen natural frente al COVID-19. La información aquí descrita servirá para futuras investigaciones en áreas de la medicina y la farmacéutica, fomentar las buenas prácticas de bioprospección, para asegurar los intereses de los pueblos ancestrales de los países en desarrollo localizadas.

Palabras clave: Medicinal plants; natural compounds; inhibitor; SARS; MERS o SARS-CoV; RAAS; ACEi; ARB.

REVISIÓN EXTENSA DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL *Vaccinium floribundum* Kunth.

Llivosaca S.¹, León-Tamariz F.^{3,5}, Ruales J.^{4,5}, Serrano L.², Manzano P.^{2,6,7}, Naranjo-Morán J.², Cevallos-Cevallos J.M.^{2,5}

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Centro de Agua y Desarrollo Sustentable, CADS, Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: susalliv@espol.edu.ec. ²Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida, FCV, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE, Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. ³Universidad de Cuenca, Departamento de Biociencias, Grupo de Plantas Medicinales-Facultad de Ciencias Químicas, Av. 12 de abril, Cuenca, Ecuador. ⁴Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología (DECAB), Escuela Politécnica Nacional (EPN), Quito, Ecuador. ⁵Red Universitaria para la Investigación y Posgrados VVir Network Ecuador, Guayaquil. Km 30.5 Vía Perimetral, Edificio Principal, Vicerrectorado Académico (2º piso). ⁶Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. ⁷Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas FCNM, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador

Resumen

Existe un interés creciente en *Vaccinium floribundum* debido a los importantes resultados que se han obtenido en diferentes áreas de la ciencia. Por tanto, es relevante una actualización de todo lo investigado hasta el momento sobre esta especie. El objetivo es estructurar y categorizar todos los estudios y resultados obtenidos por las investigaciones realizadas en *V. floribundum* para tener un mayor enfoque en el alcance que tiene actualmente esta especie. Se utilizaron las bases de datos Scopus y PubMed para consultar todos los estudios publicados en revistas indexadas sobre *Vaccinium floribundum* Kunth. Las palabras claves fueron "*Vaccinium floribundum*"; principios activos; actividad antioxidante; actividad antimicrobiana; propiedades medicinales; tecnología; cultivo de tejidos; Genética". Luego de una lectura cuidadosa de los estudios obtenidos por esta búsqueda, la información fue categorizada en: Genética; Bioquímica; Actividad Antimicrobiana; Propiedades Medicinales; Tecnología Verde; y Cultivo de Tejidos. Se concluyó que las bayas del *V. floribundum* contienen altos niveles de antioxidantes, polifenoles y antocianinas. Poseen destacada actividad antimicrobiana y propiedades medicinales y son una gran fuente de antioxidantes denotando su enorme importancia en tecnología verde. Por lo tanto, tienen gran potencial en la nutracéutica, en la industria alimentaria y vinícola, farmacéutica y tecnológica.

Palabras clave: Ericaceae, genética, fitoquímica, medicinal, cultivo in vitro, tecnología verde.

FUNDING INFORMATION: International Foundation for Science (IFS), Grant/Award Number: D/5451-1

CHARACTERIZING THE POTEXVIRUS *Babaco Mosaic Virus (BbMV)* INFECTION OF PAPAYA (*Carica papaya L.*) USING TRANSCRIPTOMICS.

Maridueña M.^{1,3}, Cornejo J.¹, Quito D.^{1,2}, Mirabá M.², Cárdenas. W.², Cevallos J.^{1,2}, Sosa D.^{1,2}, Beemster G.³, Noceda C.^{4,5}.

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador CIBE, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 vía perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil-Ecuador. Correo electrónico: gmaridue@espol.edu.ec ²Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida FCV, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 vía perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil-Ecuador. ³University of Antwerp, Faculty of Science, IMPRESS department. ⁴BIOCEMP/Bioproductos. Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura. Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Sangolquí, Ecuador. ⁵Functional Cell Reprogramming and Organism Plasticity (FunCROP), University of Évora, Évora, Portugal

Resumen

The Babaco Mosaic Virus (BbMV) is a recently discovered *Potexvirus* affecting Babaco plants in Ecuador and other countries worldwide. This virus possesses a genetic relationship with viruses of strong economic importance in papaya plantations such as *Papaya mosaic virus*, which can cause losses in productivity, low fruit quality and plant death. However, the effect of BbMV on papaya plants has not been studied. The goal of this research was to characterize the BbMV infection of papaya plants using transcriptomic techniques in order to understand potexvirus- plant interactions. For this research, the virus was inoculated in young leaves of papaya plants using a sponge, sample collection and morphophysiological measurements were carried out every 7 days after inoculation and RNA from leaves was extracted and stored at -80 °C. Transcriptomic analyses were carried out using Next Generation Sequencing with 5 repetitions and 4 evaluation times. A total of 150bp reads were obtained for each sample, the quality control of the sequences was performed using Galaxy platform, clean sequences were mapped to the papaya and virus genoma. At least 50% of the sequences of the inoculated samples mapped effectively to the virus genoma. In this research only the mapped reads to the genoma plant were considered for the analysis. Statistical analysis was performed using Deseq2 in R package and likelihood ratio test (LRT) was calculated in order to obtain significative genes. Functional annotation of the papaya genome was manually obtained using the tool Omics box and Gene set enrichment analysis (GSEA) was run in order to identify gene ontologies (GO). FDR corrected p value <0.05 and expression value \log_2 (fold change) > 0.5 criteria were used to select the differentially expressed genes. As a result of this statistic test, a total of 1425 genes were considered with differentially accumulated transcripts, 15,064 of 20000 genes of the papaya sequences were annotated and GSEA analysis showed a total of 7 GO terms activities. The new knowledge on the functionality of the virus and the plant reaction to the infection will contribute to the establishment of future disease monitoring and control strategies.

Palabra clave: carica papaya, transcriptomic, Babaco Mosaic Virus.

ACKNOWLEDGEMENTS: We would like to thank to the CEPRA-CEDIA Projects "Análisis NGS de patógenos" (CEPRA-XI-2017-11) and "Análisis NGS de patógenos-Fase II" (CEPRA-XIII-12) the funding the presented research. Also, our knowledge is given to the international research network VLIR-UOS and BIOALI-CYTED for facilitating de development of the research.

SCREENING FITOQUÍMICO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE *Epidendrum nocturnum*.

Cerna M.¹, Mencias F.², Salazar T.³

¹ Grupo de investigación Nunkui Wakan, Universidad politécnica Salesiana del Ecuador, Carrera de Biotecnología, mcerna@ups.edu.ec

² Grupo de investigación Nunkui Wakan, Universidad politécnica Salesiana del Ecuador, Carrera de Biotecnología, sdqfernando90@hotmail.com

³ Grupo de investigación Nunkui Wakan, Universidad politécnica Salesiana del Ecuador, Carrera de Biotecnología, telmofsp@hotmail.com

Resumen

En la actualidad los científicos han tomado con gran interés realizar estudios relacionados con los usos etnobotánicos de las plantas, o a su vez para obtener nuevos compuestos con actividad farmacológica, en especial compuestos antioxidantes. Varios metabolitos secundarios han sido aislados de las orquídeas, que por su uso terapéutico han sido utilizados para tratamientos contra el cáncer, la inflamación y la neurodegeneración. La recolección del material vegetal se realizó en la provincia de Pichincha, en el "Orquideario de Sarina". El material vegetal seleccionado fueron hojas jóvenes, las cuales se cortaron con una tijera esterilizada con alcohol al 96 % y almacenadas en fundas ziploc con silicagel. Después se procedió a la elaboración de los extractos etanólicos, el proceso consistió en: se escogió hojas jóvenes y sin presencia de enfermedades, se añadió 70 mL de etanol 96 % y se maceró en un frasco ámbar durante 8 días en condiciones ambientales en completa oscuridad. Se utilizó pruebas preliminares colorimétricas para determinar la presencia de: alcaloides, flavonoides, saponinas, taninos y triterpenos. La evaluación de la actividad antioxidante se realizó mediante el método propuesto por Noriega y otros. Se preparó diluciones en diferentes concentraciones: 10 uL, 50 uL y 80 uL en viales ámbar, se completó con alcohol al 96 % obteniendo un volumen final de 100 uL; a las diluciones realizadas se les agregó 2,9 mL de DPPH hasta completar el volumen final de 3 mL y se homogeniza, luego se almacena en la oscuridad durante 30 minutos. Los resultados del screening fitoquímico en la especie *Epidendrum nocturnum* presentaron reacción positiva para flavonoides y taninos y a su vez fue negativo para alcaloides, saponinas y triterpenos. En el análisis de actividad antioxidante con metodología DPPH *Epidendrum nocturnum* mostró que con una concentración de 3,50 ppm puede inhibir el 50 % de los radicales libres de DPPH presentes en una solución de ensayo.

Palabras clave: antioxidante, *Epidendrum*, DPPH, metabolitos, screening.

FLOR DEL CAMINANTE. *Chuquiraga jussieui* J.F. Gmel. SU USO TRADICIONAL. MITO O REALIDAD.

Viteri C¹, Miranda-Martínez M.^{2,*}, Mangas R.³

¹Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Guayaquil. Ciudadela Universitaria "Salvador Allende". Ave. Kennedy S/N y Av. Delta. Guayaquil. Ecuador.

²Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Departamento de Ciencias Químicas y Ambientales. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador.

³Departamento de Farmacia, Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana, Coronela, Lisa, Habana 13600, Cuba.

Resumen

Introducción: *Chuquiraga jussieui* J.F. Gmel ha sido usada tradicionalmente por sus virtudes terapéuticas; se le atribuyen diferentes propiedades, dependiendo de la parte de la planta y de su preparación. Para la infusión de hojas se atribuyen propiedades diuréticas, tónicas y protector hepático y digestivo; sus flores, hojas y tallo se los utiliza como cicatrizantes, antiinflamatorio y antiséptico de las vías urinarias y la próstata, pero las evidencias de estudios científicos son escasas. **Objetivo:** Evaluar la actividad antioxidante y diurética de los diferentes órganos vegetales de la especie. **Metodología:** Se evaluó actividad antioxidante por los métodos de FRAP, DPPH y ABTS de flores, hojas, tallos y raíces de la especie. La actividad diurética de las hojas y raíces fue realizada empleando la metodología de Pérez y col., 2012, utilizando ratas macho de la línea Wistar de peso entre 220 y 250 g. Los grupos de ensayo fueron seis de cinco ratas cada uno con la utilización de furosemida, hidroclorotiazida y espironolactona como controles positivos. Las variables fisiológicas determinadas fueron volumen de orina excretado a las 24 horas (mL), índice de efecto diurético, índice de Lipschitz y concentración de sodio en orina de 24 h **Resultados:** Todos los extractos mostraron actividad ferro-reductora y actividad secuestradora del radical DPPH (% inhibición 84.07 flores, 89.10 hojas, 72.12 tallos y 74.78 raíces) y ABTS (% inhibición 87,64 flores, 89,10 hojas, 72,43 tallos y 69,76 raíces) mayor para hojas y flores. Desde el punto de vista preclínico los dos extractos presentaron efecto diurético bajo las condiciones ensayadas (volumen de orina excretado 25,90 ml hojas y 19,40 ml raíces). **Conclusiones:** Todos los órganos vegetales de la especie presentan actividad antioxidante, pero esta es superior para hojas y flores. De los dos extractos evaluados, el de hojas mostró mayor actividad diurética, similar a la hidroclorotiazida, mientras que el extracto de raíces) manifestó un comportamiento comparable a la espironolactona.

Palabras clave: actividad antioxidante; actividad diurética; chuquiragua.

REFERENCIAS:

- Pérez MM, Mario L, Oyarzun S, Boffill CMA, Rodríguez MF. Validación de un método in vivo para evaluar la actividad diurética. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas 2011; 30(3):332-344.
- Viteri-Poveda., Gutiérrez-Gaitén Y., Carrillo-Lavid G., Miranda-Martínez M.. "Pharmacognostic Study and Evaluation of the Antioxidant Activity of *Chuquiraga jussieui* J.F. Gmel (Asteraceae)". Acta Scientific Pharmacology 20201(8): 1-12.

MINI CURRÍCULUM:

*PhD. Ciencias Químicas. Universidad de La Habana. Cuba 1990. Profesor Consultante y Condecoración por la Obra Científica de toda una Vida. Universidad de La Habana. Asesor Prometeo SENESCYT 2012-2015. CIBE-ESPOL. Profesor-Investigador. Departamento de Ciencias Químicas y Ambientales. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas y colaborador en investigaciones del Laboratorio de Bioproductos CIBE.ESPOL 2018-Actual. Publicaciones indexadas: 57. Capítulos de libros: 10. Congresos y seminarios 63.

CARACTERIZACIÓN DE ÁCIDOS ORGÁNICOS PRESENTES EN TRES BEBIDAS ANCESTRALES DE YUCA (*Manihot esculenta Crantz*) FERMENTADAS CON KÉFIR Y LEVADURA (*Saccharomyces cerevisiae*).

Chimba E.G.¹, Muso P.¹

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), Campus CEYPSA Salache 7 Km vía a Salache E35, Latacunga, Ecuador. Correo electrónico: patricia.muso2961@utc.edu.ec

Resumen

El objetivo fue cuatro ácidos orgánicos (láctico, málico, succínico y tartárico) en tres bebidas fermentadas de yuca por Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC). Se tomó 15 mL de la bebida fermentada luego, se centrifugó durante 10 min a 5000 rpm, posteriormente se filtró a través de una membrana de 45 µm y se trasvasó a un vial ámbar de 2 mL. Se utilizó una columna Agilent Eclipse XDB C18, con una fase móvil de Ácido Sulfúrico 0.1 N, con un flujo de 0,7 mL/min en un tiempo de corrida de 12 min, utilizando un detector de arreglo de Diodos (DAD) con una longitud de onda 250 nm. La identificación y cuantificación de ácidos fue realizada en comparación de los tiempos de retención de cada compuesto con su respectivo estándar. El ácido láctico se encontró en mayor concentración en las tres bebidas. La chicha *Wiwis* con kéfir al 5%, presentó mayor concentración de ácido láctico, con 290,91 mg/100 mL debido al kéfir, que contiene bacterias ácido-lácticas (BAL) y levaduras (LEV). La chicha Negra con levadura al 5%, contiene 285,88 mg/100 mL y la chicha Blanca con levadura al 15% contiene 111,02 mg/100 mL. El ácido succínico se encontró en menores concentraciones, en la chicha *Wiwis* con 25,05 mg/100 mL, la chicha Negra con 45,12 mg/100 mL, y la chicha Blanca con 26,01mg/100 mL. El ácido málico se encontró en concentraciones bajas, la chicha *Wiwis* contiene 12,64 mg/100 mL, la chicha Negra con 27,58 mg/100 mL y la chicha Blanca con 27,57 mg/100 mL. Finalmente, el ácido tartárico se encontró en una concentración mínima, la chicha *Wiwis* con 3,91 mg/100 mL, la chicha Negra de 12,65 mg/100 mL y la chicha Blanca con 14,57mg/100 mL.

Palabras clave: bebidas fermentadas, chicha de yuca, ácidos orgánicos, levadura, kéfir, HPLC.



LA ARQUEOLOGÍA MICROBIANA COMO HERRAMIENTA PARA EL ESTUDIO DE MICROORGANISMOS FERMENTADORES EN RESTOS ARQUEOLÓGICOS.

Oña-Sierra S.¹, Portero-Barahona P.², Solórzano-Venegas M.S.³, Fukushima E.O.¹

¹Grupo de Investigación Traslacional en Plantas, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Tena, Ecuador.

²Centro Neotropical para Investigación para la Biomasa, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.

³Grupo de Investigación Población y Ambiente, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Tena, Ecuador.

Resumen

Las bebidas fermentadas son parte de nuestra cultura desde la antigüedad. Los contenedores empleados para esta actividad, se constituyen en sustratos adecuados para mantener latentes a los microorganismos mediadores de estos procesos. Entre ellos, las levaduras, microorganismos fermentadores por excelencia que han sido capaces de sobrevivir a lo largo de miles de años. La arqueología microbiana se perfila como, un conjunto de varias disciplinas como la microbiología, arqueología, biología molecular, que puede revolucionar varios aspectos del análisis y comprensión de restos arqueológicos. En el presente trabajo se comparan las estrategias utilizadas y logros de esta rama en diferentes lugares del mundo incluido el Ecuador, que a través del método HRM (secreto industrial PUCE), que consta de tres pasos fundamentales: hidratación, restauración de estructuras de compartimentalización y actividad metabólica, ha logrado recuperar levaduras de piezas arqueológicas usadas para la elaboración de bebidas ácidas. Se presenta una tabla comparativa de las estrategias empleadas, sus ventajas y desventajas, mostrando cómo éstas pueden ser empleadas de acuerdo al tipo de muestra y microorganismo a ser aislado.

Palabras clave: Arqueología microbiana, levaduras, fermentación, latencia.

CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN DE *Phytophthora andina* AFECTANDO A CULTIVOS DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum*) EN ECUADOR.

Ordoñez M.E., Caicedo E., Flores D., Chacón M.G.

Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. Correo electrónico: meordonez@puce.edu.ec

Resumen

El tomate de árbol (*Solanum betaceum*) es un producto de exportación del Ecuador, originario de la región andina de Sudamérica. Una enfermedad que afecta a este cultivo es la lancha, causada por *Phytophthora andina*. La población del patógeno en Ecuador no ha sido revisada desde su descripción hace más de una década. En este estudio se realizó una caracterización en base a caracteres morfológicos y genéticos de 154 colecciones de *P. andina* obtenidas en cinco provincias y 21 localidades a lo largo de la Sierra y Amazonía ecuatorianas durante el 2017-2018. Estos datos se compararon con las características de la población del patógeno publicada en el 2010 (población antigua). Análisis morfológicos mostraron diferencias en la proporción largo-ancho de los esporangios, siendo más pequeños en la población actual de *P. andina* (2.05) en comparación con la población antigua (2.4-2.7), y por primera vez se registró la presencia de hinchamientos hifales, solo en muestras del noroeste del Ecuador. El tipo de apareamiento encontrado fue A1y el haplotipo mitocondrial fue Ia, igual que en la población antigua de *P. andina*. La secuencia del locus COXII fue la misma entre muestras presentes y pasadas del patógeno. Se analizaron 12 locus de microsatélites. Se encontraron 59 MLGs, con una ploidía entre 2-4 entre individuos y loci, sin evidencia de reproducción sexual, lo que indica una población clonal. Análisis de Componentes Principales indicaron que las poblaciones de Pichincha e Imbabura muestran similitudes en base a MLGs mientras que el resto de provincias fueron distintas entre sí. La población actual de *P. andina* en tomate de árbol ha sufrido pocos cambios en la última década, sin embargo, el monitoreo de la población debe continuar ya que se ha reportado la presencia del tipo de apareamiento A2 en Perú, lo cual, de llegar a darse una reproducción sexual con la población ecuatoriana, pudiera causar mayores problemas a los agricultores.

Palabras clave: *Phytophthora*, tomate de árbol, lancha, *Solanum betaceum*, Ecuador

EVALUACIÓN DE CAMBIOS MORFOLÓGICOS EN CULTIVO *in vitro* DE TOMATE (*Lycopersicon Esculentum* Mill) REGULADOS POR DIFERENTES EDADES FISIOLÓGICAS DE LOS EXPLANTES.

Ortega L.¹, Santana J.²

^{1,2}Centro de Investigaciones Biotecnológicas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena; Campus Central, Km. 1,5 vía Santa Elena-La Libertad. Correo electrónico: lortega@upse.edu.ec

Resumen

En los últimos años en la provincia de Santa Elena los agricultores enfrentan un sin número de problemas al momento de establecer cultivos de tomate en la península de Santa Elena, entre ellos podemos mencionar, altas temperaturas, sequías relacionadas con las escasas precipitaciones, corrientes de vientos, problemas sanitarios ocasionados por enfermedades y plagas específicos de la zona. Generalmente los agricultores hacen uso de materiales vegetales importados, los cuales son predestinados a condiciones ambientales diferentes a las existentes en la provincia, por lo que se generan monocultivos, susceptibles estreses ambientales. Debido a ello se plantea que la generación de materiales tolerantes a estreses abióticos propios de la zona, se convierte en una alternativa para desarrollar el cultivo de tomate en la península de Santa Elena. Así, la micropropagación se plantea como una alternativa en la producción de plantas mejoradas genéticamente con características agronómicas de interés. Para ello, es necesario determinar la edad óptima del explante para la micropropagación *in vitro* de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) evaluando las respuestas morfológicas en explantes. Para esta investigación, se aplicó un diseño experimental completamente aleatorio con arreglo factorial 2x4, 8 tratamientos conformados por dos materiales genéticos Variedad Floradade (MG1) e Híbrido Micaela (MG2) y cuatro edades fisiológicas de los explantes (10, 15, 20 y 25 días). Para la obtención de explantes se implemento un cultivo *in vitro* de tomate a partir de semillas establecido en medio de cultivo Murashige & Skoog. El tipo de respuesta morfológica se determinó en función de la diferenciación celular y desarrollo de los explantes en cada tratamiento. Las evaluaciones se realizaron con el uso de la escala arbitraria propuesta por el autor, siendo, A(0,3=Desarrollo de meristema apical), B(0,5=Engrosamiento de tallo y nuevas hojas), C (0,6=Desarrollo foliar), D (0,7=Presencia de callos), E (0,8=Callos con tallos adventicios). En los resultados obtenidos sobre las respuestas morfológicas indican que existió diferencias en el comportamiento entre el Híbrido Micaela y la Variedad Floradade. Los resultados obtenidos determinaron que el material genético Variedad Floradade (MG1) en la evaluación a los 20 días obtuvo una mejor respuesta morfológica con un valor de 0,53 de acuerdo a la escala, a su vez se aprecia que la menor respuesta morfológica se dio en la evaluación a los 10 días con un valor de 0,45. Mientras que, el material genético Híbrido Micaela (MG2) obtuvo una menor respuesta morfológica en la evaluación de 10 días con un valor de 0,46 conforme a la escala, mientras que la mayor respuesta morfológica se mostró en las evaluaciones a los 20 y 25 días con un valor de 0,56 en ambos días. Finalmente, el análisis estadístico de los resultados obtenidos, presentó diferencias significativas entre las cuatro edades fisiológicas evaluadas, donde se observó que los materiales genéticos con edades fisiológicas menores presentaron mayor respuestas morfológicas. Los resultados de la interacción entre el material genético y la edad fisiológica del explante, evaluados a los 20 días indica que la mejor respuesta morfológica se presentó en MG2:E2 y MG1:E3 con un valor de 0,60 dentro de la escala y que corresponde al desarrollo foliar, mientras que las respuestas morfológicas más bajas fueron MG2:E1, MG1:E2 y MG1:E1 con un valor de 0,50 que corresponde dentro de la escala al engrosamiento del tallo con presencia de nuevas hojas. En conclusión, la edad óptima del explante para la micropropagación *in vitro* de tomate depende de los materiales genéticos, correspondiendo a 20 días para la variedad Floradade y 15 días para el híbrido Micaela, los cuales presentaron mejores respuestas morfológicas.

Palabras clave: edad fisiológica, respuesta morfológica, *Lycopersicon esculentum*.

ANÁLISIS DEL MICROBIOMA DE DOS VARIEDADES DE PAPAS CHAUCHAS LANDRACE (*Solanum phureja*) PARA CONTROL DE COSTRA NEGRA (*Rhizoctonia solani*).

Pazmiño-Vela M.^{1,2}, López N.^{1,2}, Spooren J.³, Cuesta X.⁵, Rivadeneira J.⁵, Raaijmakers J.⁴, Ramírez-Villacís D.X.^{1,3,4,6}, León-Reyes A.^{1,6}

¹Universidad San Francisco de Quito, Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Diego de Robles y Pampite, Quito, Ecuador. ²Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Diego de Robles y Pampite, Quito, Ecuador. ³Plant-Microbe Interactions, Department of Biology, Science4Life, Utrecht University, Padualaan 8, Utrecht, 3584 CH, The Netherlands. ⁴Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology, 6708 PB Wageningen, The Netherlands. ⁵Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Programa de Mejoramiento de papa, Quito, Ecuador. ⁶Department of Biology, University of North Carolina, Chapel Hill, NC 27599

Resumen

La papa chaucha (*Solanum phureja*) es un landrace, un cultivo nativo que ha sido mejorado mediante selección sin cruzamientos. Este cultivo es de alto interés comercial en el Ecuador y se ve afectado por enfermedades como la Costra Negra (*Rhizoctonia solani*). Este patógeno genera manchas oscuras en la superficie de los tubérculos, reduciendo el atractivo del producto, además, puede llegar a matar a las plantas disminuyendo la productividad del cultivo. Por otra parte, el microbioma es el conjunto de microorganismos que coexisten con las plantas. En estudios recientes, se propone que las plantas pueden reclutar microorganismos benéficos como parte de su microbioma, que son capaces de ayudarles a responder a enfermedades. El objetivo de este estudio es analizar el ensamblaje del microbioma endófito del tubérculo de dos variedades de papa chaucha landrace de la especie *S. phureja* (Chaucha amarilla tipo 1 y Chaucha ratona) cultivadas en suelo de páramo, con el fin de identificar su potencial para el control de *R. solani*. Para esto se utilizó el secuenciamiento de amplicones de la región V3-V4 del gen 16S rRNA para bacterias y la región del ITS2 para hongos, a la vez que se realizó el aislamiento de endófitos con el fin de emplearlos en ensayos de inhibición contra *R. solani*. Se logró determinar que el suelo tiene una mayor diversidad microbiana que los tubérculos. Mientras que, para ambas variedades, se encontró que el tubérculo está dominado por los filos Proteobacteria, Firmicutes y Actinobacteria, y con menor abundancia de Acidobacteria y Verrucomicrobia. A la vez que el tubérculo se encuentra dominado por el filo fúngico Ascomycota, donde los órdenes más abundantes incluyen Saccharomycetales y Archaeorhizomycetales. Se estableció una colección de 138 aislados bacterianos derivados de los tubérculos. Por medio de ensayos de inhibición se identificaron 18 aislados con el potencial para inhibir *R. solani*. Indicando que las plantas pueden reclutar dentro de su microbioma potenciales controladores del patógeno estudiado. Con base a estos resultados y en futuros estudios, se espera identificar los factores por los cuales estos microorganismos son reclutados y potenciar su actividad inhibitoria de *R. solani* en campo. De esta manera generar un método de control biológico efectivo que no afecte negativamente a los cultivos ni al medioambiente.

Palabras clave: *Solanum phureja*, *Rhizoctonia solani*, control biológico, microbioma.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y PERFIL CG-EM DEL EXTRACTO Y FRACCIONES DE HOJAS DE *Conyza bonariensis*.

Viteri Espinoza R.¹, Peñarreta J.¹, Quijano-Avilés M.¹, Barragán Lucas A.¹, Chóez-Guaranda I.¹, Manzano Santana P.^{1,2,3}

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Campus Gustavo Galindo km 30.5 vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: jpenarre@espol.edu.ec

²Facultad de Ciencias de la Vida. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Campus Gustavo Galindo, km. 30.5 vía Perimetral. Guayaquil, Ecuador.

³Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Campus Gustavo Galindo, km. 30.5 vía Perimetral. Guayaquil, Ecuador.

Resumen

El 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH), el poder reductor férrico (FRAP) y los compuestos semivolátiles del extracto y fracciones de *Conyza bonariensis* L son discutidos. Se obtuvo un extracto crudo en metanol mediante maceración y posteriormente se recogieron fracciones de n-hexano, cloroformo y acetato de etilo usando partición disolvente-disolvente. Los ensayos de fenoles totales, flavonoides y actividad antioxidante se efectuaron en un espectrofotómetro y los resultados se expresaron como equivalentes de ácido gálico, quercetina y Trolox, respectivamente. Los resultados indican que la fracción en acetato de etilo mostró la mayor capacidad de eliminación el radical DPPH (90.69±3.16%) a 500 µg mL⁻¹ y redujo el complejo de tripiridiltriazina férrico (Fe³⁺-TPTZ) con valores entre 19.68 y 2355.37 mg equivalente de Trolox (TE) g⁻¹. El análisis de cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM) reveló la presencia de 28 fitoconstituyentes correspondientes al 36,59%. Por lo tanto, la actividad antioxidante podría correlacionarse principalmente con la presencia de eugenol, trans-isoeugenol, lucenina-2, salicilato de metilo y ácido siríngico detectado. Este estudio muestra que la fracción de acetato de etilo podría ser utilizada como una buena fuente de antioxidantes para el beneficio de la salud humana.

Palabras Clave: flavonoides, *Conyza bonariensis*, eugenol, lucenina-2, salicilato de metilo y ácido siríngico, antioxidante

DETERMINACIÓN DE LA TOXICIDAD AGUDA Y CUANTIFICACIÓN DE TEOBROMINA Y CAFÉINA MEDIANTE HPLC-DAD DEL PRE-FORMULADO Y MICRO-ENCAPSULADO DE *Vernonanthura patens*, *Ilex guayusa* y *Theobroma cacao* (CASCARILLA).

Pilozo G.¹, Iñiga E.¹, Orellana A.^{3,5}, Villacrés M.¹, Barragán A.², Quijano-Avilés M.², Choez I.², Ortíz J.⁶, Paladines G.³, Sarmiento G.¹, Manzano P.^{2,3,4}

¹Universidad de Guayaquil (UG), Facultad de Ciencias Químicas (CCQQ), Campus Malecón del Salado entre Av. Delta y Av. Kennedy, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: glenda.pilozom@ug.edu.ec. ²Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Centro de Biotecnología (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. ³Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P. O. Box 09-01-5863, Ecuador. ⁴Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P. O. Box 09-01-5863, Ecuador. ⁵Escuela de Odontología. Universidad Espíritu Santo. Samborondón, Guayas, Ecuador. Av. Samborondón 5, Samborondón 092301, Ecuador. ⁶Universidad de Cuenca, Departamento de Biociencias, Eco Campus Balzay, Cuenca, Ecuador.

Resumen

El interés por los nutraceuticos a nivel mundial está en aumento, pues estas sustancias funcionales pueden incluirse naturalmente en cualquier régimen de dieta y prevenir enfermedades no transmisibles. El pre-formulado y micro-encapsulado de la combinación de *Vernonanthura patens*, *Ilex guayusa* y *Theobroma cacao* (cascarilla), han sido caracterizados, sin embargo, es fundamental verificar la seguridad y las posibles interacciones sinérgicas estables de los componentes de esta mezcla nutraceutica con miras a su escalado y comercialización. El estudio tiene como objetivo la determinación de la toxicidad aguda del pre-formulado y micro-encapsulado (registro secreto comercial 11591SECRETOCIBE1). El ensayo de toxicidad aguda oral se realizó empleando las directrices de la OECD 423: 14 días en ratones CF1 de sexo femenino. Previo al experimento se sometió a todos los modelos biológicos a una etapa de acondicionamiento durante 12 días. Se administró por vía oral una dosis única de 2000 mg/kg, y su posterior observación del comportamiento de los animales durante 2 semanas. Se registraron durante el ensayo posibles signos tóxicos, el consumo de alimentos y el peso corporal. Mediante HPLC-DAD se determinó la concentración de cafeína en 4.71 ± 3.6 , 0.5 ± 5.1 y 12.11 ± 3.9 mg/g y teobromina en 3.3 ± 11.6 , 12.9 ± 3.3 y 0.45 ± 1.2 mg/g. También se identificó la presencia de procianidinas (B2 y C1), Ácidos clorogénicos (3,4,5) y ácido caféico presentes en muestras de materia prima, micro-encapsulado y pre-formulado respectivamente. Al finalizar el periodo de observación se realizó la necropsia, examen macroscópico de los órganos de los biomodelos (corazón, intestino, páncreas, riñones, hígado y estómago) y análisis histopatológicos de los tres últimos, los resultados obtenidos evidencian la seguridad de su consumo del pre-formulado y micro-encapsulado.

Palabras clave: Toxicidad aguda, Síndrome metabólico, *Vernonanthura patens*, *Ilex guayusa*, *Theobroma cacao*.

DETECCIÓN DE CARNÍVOROS RESPONSABLES DE ATAQUES AL GANADO MEDIANTE PCR.

Pozo M.J.¹, Zug R.², Diaz E.^{3,4}, Alcazar I.¹, Vega P¹, Torres M.L.¹

¹Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Diego de Robles y Vía Interoceánica, Quito, Ecuador. Correo electrónico: ltorres@usfq.edu.ec

²Laboratorio de Ecología y Conservación de Carnívoros, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Diego de Robles y Vía Interoceánica, Quito, Ecuador.

³Escuela de Medicina Veterinaria, Colegio de Ciencias de la Salud, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Diego de Robles y Vía Interoceánica, Quito, Ecuador.

⁴Hospital de Fauna Silvestre Tueri, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Diego de Robles y Vía Interoceánica, Quito, Ecuador.

Resumen

El crecimiento acelerado de la población humana ha resultado en la ampliación de la frontera agrícola. Por otro lado, la pérdida de hábitat y fuentes naturales de alimento han obligado a ciertas especies silvestres a buscar alternativas de sustento y encontrarlas por ejemplo, en el ganado, lo que causa conflictos en la relación ser humano – especies silvestres. Varias especies de carnívoros silvestres son vulnerables o están en peligro de extinción. Según la Lista Roja Ecuatoriana de especies amenazadas, carnívoros como el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) son especies vulnerables; y el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) se encuentra catalogado en peligro de extinción. En Ecuador, la falta de datos sobre los conflictos carnívoro-ganado da lugar a conceptos erróneos: los ganaderos generalmente asocian los ataques de sus animales con grandes carnívoros silvestres y como medida preventiva los cazan. Sin embargo, se reporta que en varias ocasiones los responsables de los ataques al ganado son perros salvajes. Es por esto que contar con técnicas de identificación molecular sería beneficioso para identificar a la especie depredadora. Este proyecto tiene como objetivo generar un protocolo de identificación molecular basado en PCR a partir de saliva obtenida de pumas, jaguares y osos de anteojos en cautiverio, así como de perros domésticos. Para esto, se extrae el ADN de las muestras de saliva recolectadas y se estandarizan los protocolos de amplificación utilizando cebadores específicos para cada especie. Estos protocolos permitirán una identificación rápida y fiable de los carnívoros responsables de los eventos de depredación al tomar muestras de saliva de las heridas del animal atacado. Con esta información se podrá generar bases de datos confiables y establecer protocolos de acción efectivos para preservar la vida tanto del ganado como de los grandes carnívoros silvestres en Ecuador.

Palabras clave: carnívoros, depredación, identificación molecular, puma, jaguar, oso de anteojos, ganado.

EL MICROBIOMA DE LA RAÍZ MODULA LA PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO INDUCIDA POR BAJAS DOSIS DE GLIFOSATO.

Ramirez-Villacis D.X.^{1,2,3}, Finkel O.M.^{3,4}, Salas-Gonzalez I.^{3,4,5}, Fitzpatrick C.^{3,4}, Dangl J.L.^{3,4,5}, Jones C.D.^{3,5}, León-Reyes A.^{1,2,3,6}

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos-Ingeniería en Agronomía, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito, Ecuador. ²Instituto de Microbiología, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito, Ecuador. ³Department of Biology, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, North Carolina, USA. ⁴Howard Hughes Medical Institute, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, North Carolina, USA. ⁵Curriculum in Bioinformatics and Computational Biology, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, North Carolina, USA. ⁶Galapagos Science Center, USFQ-UNC, San Cristobal, Galápagos, Ecuador.

Resumen

El glifosato es un herbicida muy comúnmente utilizado debido a que tiene un amplio espectro de acción. Sin embargo, en dosis subletales, el glifosato puede inducir el crecimiento de las plantas, un fenómeno conocido como hormesis. La mayoría de los estudios de hormesis del glifosato se han realizado en condiciones libres de microbios o de diversidad microbiana reducida; solo unas pocas se realizaron en sistemas abiertos o campos agrícolas, que incluyen una mayor diversidad de microorganismos del suelo. Aquí, investigamos cómo los microbios afectan la hormesis inducida por dosis bajas de glifosato. Con este fin, utilizamos *Arabidopsis thaliana* y una comunidad bacteriana sintética bien caracterizada de 185 cepas (SynCom) que imita el microbioma asociado a la raíz de *Arabidopsis*. Descubrimos que una dosis de 3.6×10^{-6} g equivalente de ácido / litro (dosis baja de glifosato o LDG) produjo un aumento de ~14% en el peso seco de los brotes (hormesis) de las plantas sin inocular. Inesperadamente, en plantas inoculadas con SynCom, LDG redujo el peso seco de los brotes en aproximadamente un 17%. Descubrimos que LDG enriqueció dos cepas de Firmicutes y dos de Burkholderia en las raíces. Se sabe que estas cepas específicas actúan como inhibidores del crecimiento de raíces (RGI) en ensayos de monoasociación. Probamos el vínculo entre RGI y la reducción del peso seco de los brotes en LDG mediante el ensamblaje de una nueva comunidad sintética que carece de cepas RGI. La eliminación de las cepas RGI de la comunidad restauró la inducción del crecimiento por LDG. Finalmente, mostramos que las cepas individuales de RGI de unos pocos filos específicos eran suficientes para cambiar la respuesta a LDG de la promoción del crecimiento a la inhibición del crecimiento. Nuestros resultados indican que la hormesis del glifosato era completamente dependiente de la composición del microbioma de la raíz, específicamente de la presencia de cepas inhibidoras del crecimiento de la raíz.

Palabras clave: Glifosato, hormesis, microbioma.

DIVERSIDAD GENÉTICA Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *Mobula birostris* EN ECUADOR CONTINENTAL Y GALÁPAGOS.

Rojas López K.^{1,2}, Guadalupe J.¹, Gordillo A.¹, Montero A.¹, Pazmiño D.³, Guerrero M.⁴, Torres. M.L.^{1,2,3}

¹Laboratorio de Biotecnología de Plantas (COCIBA), Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Diego de Robles y Vía Interoceánica, Cumbayá, Ecuador. Correo electrónico: ltorres@usfq.edu.ec

²Instituto Biosfera, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Diego de Robles y Vía Interoceánica, Cumbayá, Ecuador.

³Galapagos Science Center, Universidad San Francisco de Quito and University of North Carolina at Chapel Hill, San Cristóbal, Galapagos, Ecuador.

⁴Fundación Megafauna Marina del Ecuador, Ministerio del Ambiente, Calle Alemania y Av. Mariana De Jesús, Quito, Ecuador.

Resumen

Mobula birostris es la especie de rayas más grande del mundo. Se encuentra distribuida en todos los océanos, tanto en áreas tropicales como semi-templadas. Ha sido catalogada como vulnerable dentro de la Lista Roja de la UICN a causa de actividades antropogénicas. Su lento ciclo reproductivo y madurez tardía la hacen aún más vulnerable y propensa a la extinción. El objetivo de este estudio fue analizar la diversidad genética y estructura poblacional de *M. birostris* en Ecuador Continental y Galápagos. Ecuador reporta la población más grande del mundo de esta especie. Se analizaron un total de 127 muestras recolectadas durante seis años (2013-2018) en Isla de la Plata y 21 muestras en Galápagos (2019) usando 8 pares de primers microsatélites heterólogos. Se identificó un promedio de 11.375 alelos por locus entre los 8 primers analizados. Los indicadores de diversidad genética mostraron un nivel moderadamente alto de variabilidad genética tanto para Galápagos como para el Continente, siendo ésta mayor en el Continente. La estimación de la estructura poblacional de *M. birostris* mediante inferencia bayesiana sugirió una clara separación entre los acervos genéticos que caracterizan a Galápagos frente a los que caracterizan al Continente. Un análisis más detallado del continente reveló que los individuos analizados en el 2013 y 2018 contienen una estructura poblacional distinta en comparación con los individuos del resto de años. Esta diferencia podría deberse a factores oceanográficos (contenido de clorofila y temperatura). Por otro lado, la diferencia encontrada entre el Continente y Galápagos podría deberse al comportamiento residente que presentan las mantas en las zonas que ocupan y a que no viajan largas distancias. La información obtenida en esta investigación puede contribuir para entender mejor la dinámica poblacional de esta importante especie y así apoyar a su conservación.

Palabras clave: mantarrayas, *Mobula birostris*, diversidad genética, microsatélites.

ESTABLECIMIENTO DE UN PROTOCOLO DE PROPAGACIÓN *in vitro* A PARTIR DE SEMILLAS Y YEMAS DE *Solanum betaceum*.

Salazar-Vega K. S.¹, Vaca I.¹

¹Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Ingeniería en Biotecnología de los Recursos Naturales. Av. 12 de Octubre N42-22 y Wilson, Telf. 3962 800 Ext. 2643, Quito, Ecuador. Correo electrónico: kathynsofy@gmail.com

Resumen

La tecnología del cultivo *in vitro* posee el potencial para producir plantas de calidad superior con la selección de variantes útiles en genotipos de alto rendimiento, bien adaptados con mayor resistencia a las enfermedades y tolerancia al estrés. El presente estudio fue conducido para contrastar tres tratamientos pregerminativos sobre semillas de *Solanum betaceum*. Diferenciar la respuesta de yema y semilla en la etapa de introducción y determinar el medio de cultivo óptimo a usarse en la etapa de multiplicación. Al evaluar los tratamientos pre-germinativos, el tratamiento PG3 (imbibición por 24 horas) obtuvo los mejores resultados, con 12 días hasta la emisión de la radícula y germinación del 100%. Para la valoración de explante, las yemas axilares obtuvieron un mayor porcentaje de respuesta morfogénica 100%, en comparación con semillas 50%. En cuanto al medio de cultivo en la fase de multiplicación, ambos estados físicos (semisólido y bicápico) obtuvieron 100% de brotación, sin embargo el color verde oscuro y el mayor número de hojas se obtuvo con el medio semisólido. ANA en una concentración de 0,5 ppm produjo el mayor número de hojas. Al evaluar la interacción de estado del medio de cultivo y concentración de ANA, M1C2 (semisólido, 0,5 ppm ANA) resultó ser la combinación que produjo el mayor número de hojas (2), y M1C3 (semisólido, 1 ppm ANA) obtuvo la coloración óptima (5/5), las interacciones M1C1 y M1C2 produjeron el mayor índice de multiplicación para vitroplantas de *Solanum betaceum*.

Palabras clave: Tomate de árbol; germinación; ácido 1-naftalenacético; gelificante; multiplicación.

BIOSENSORES DE CÉLULA COMPLETA PARA LA DETECCIÓN DE CADMIO: UNA COMPARACIÓN DE MÉTODOS BIOLÓGICOS DE DETECCIÓN.

Sánchez M.^{1,2}, Fukushima E.O.^{1,2}

¹Carrera de Ingeniería en Biotecnología. Universidad Regional Amazónica Ikiam, vía Muyuna, km. 7, CP 150150, Tena, Ecuador.

²Grupo de Investigación Traslacional en Plantas, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Tena, Ecuador.

Resumen

El cadmio es uno de los principales contaminantes en la región amazónica. Este metal causa un gran impacto en este ecosistema al generar toxicidad en pequeñas dosis y al bioacumularse en diferentes organismos de la cadena trófica. Un monitoreo continuo de este metal podría mantener el control de un problema potencial. Sin embargo, a pesar de que existen varias técnicas analíticas para este propósito, una alternativa que ofrece varias ventajas es el uso de biosensores. Estos instrumentos innovadores presentan alta especificidad, sensibilidad, selectividad, una rápida detección, facilidad de uso y brindan información sobre la fracción biodisponible del metal. Un biosensor es un dispositivo que incluye un elemento de detección biológico capaz de reconocer e interactuar con un analito, en el caso de los metales generalmente se trata de genes codificantes de una proteína metaloreguladora acoplados un sistema que permite procesar la señal ya sea cuantitativa o cualitativa producida por esta interacción. En este trabajo se comparan diversos sistemas biológicos de detección usados en la literatura para la creación de biosensores de células completas en el monitoreo de cadmio en muestras ambientales (sobre todo de agua y suelo). Se muestra un cuadro comparativo tanto de las ventajas como de las desventajas de los sistemas para lograr una visión generalizada de las estrategias disponibles hasta la fecha.

Palabras clave: Biosensor, cadmio, proteína metaloreguladora, monitoreo.

ESTUDIO QUÍMICO Y ACTIVIDAD MUCOLÍTICA DE *Malva pseudolavatera* WEBB & BERTHEL y *Malva sylvestris* L. (Malvaceae), CULTIVADAS EN ECUADOR.

Sarmiento-Tomalá G.¹, Miranda-Martínez M.², Delgado-Hernández R.^{3,4}, Gutiérrez Gaitén Y.⁵

¹Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas. "Salvador Allende" University Citadel. Ave. Kennedy S / N y Av. Delta. Guayaquil. Ecuador. Telef. + 593-229 3680. Correo electrónico: glenda.sarmientot@ug.edu.ec. ²Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Departamento de Química y Ciencias Ambientales. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador. ³Departamento de Farmacia, Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de Habana, Coronela, Lisa, Habana 13600, Cuba. V Phone: +537 72030930. ⁴Centro de Investigaciones y Evaluaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, Universidad de Habana (UH), Av. 23 # 2317 b/ 214 and 222, La Coronela, La Lisa, PO 13600 Habana, Cuba. ⁵Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrícolas, Universidad de Santander, (UDES), Bucaramanga, Santander, Colombia.

Resumen

Introducción: Dentro las especies vegetales cultivadas y/o nativas de Ecuador, se encuentran las pertenecientes a Malvaceae. De ellas las más empleadas tradicionalmente son *Malva pseudolavatera* Webb & Berthel y *Malva sylvestris* L., las cuales se cultivan y se expenden en los mercados indígenas. *M. pseudolavatera* carece de referencias y es la más comercializada en Ecuador. **Objetivo:** Realizar el estudio farmacognóstico, químico y la actividad mucolítica comparativa de las especies *M. pseudolavatera* y *M. sylvestris*. **Metodología:** Las especies fueron recolectadas en la provincia de Chimborazo. Los extractos fueron elaborados con diferentes disolventes: agua, hexano y etanol al 80%. Los extractos hexánico y alcohólico se analizaron por el sistema acoplado cromatografía gaseosa-espectrometría de masas; para el ensayo mucolítico se empleó el modelo de Rojo Fenol y el extracto acuoso de las especies. Se conformaron 8 grupos de ensayo: 2 controles (rojo fenol; Bromhexina) y 6 tratados con los extractos de *Malva* endosis de 250, 500, 1000 mg/kg de peso respectivamente. La administración fue por vía oral. Las lecturas de la concentración del rojo fenol en tráqueas fue determinada espectrofotométricamente a 546 nm. **Resultados:** En las fracciones de compuestos insaponificables, se identificaron 10 componentes para cada especie. Se observa para ambas fracciones, abundancia de hidrocarburos, siendo de ellos el mayoritario el nonacosano para la especie *M. pseudolavatera* y el tricosano para *M. sylvestris*. Ambas especies presentaron efecto mucolítico. **Conclusión:** Se comprobó que las especies presentan una composición química muy similar; se detectó la presencia de ácidos grasos, di y triterpenoides, fitosteroles, mucilagos y abundantes aminoácidos, todos con mayor abundancia en *M. pseudolavatera*, la cual presentó también mayor actividad mucolítica a las dosis más altas ensayadas.

Palabras clave: Actividad mucolítica; composición química; cromatografía gaseosa-espectrometría de masas.

REFERENCIAS:

- Ahmad M, Khan MPZ, Mukhtar A, Zafar M, Sultana S, Jahan S. 2016. Ethnopharmacological survey on medicinal plants used in herbal drinks among the traditional communities of Pakistan. *J Ethnopharmacol* 184:154–86. DOI: 10.1016/j.jep.2016.02.039.
- Carretero ME & Ortega T. 2017. Plantas Medicinales Antitusivas. *Panorama actual del medicamento*. 41(405):692-697. Available at: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6086788>. (accessed 05 July 2020).

ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE ACEITES ESENCIALES DE CUATRO PLANTAS MEDICINALES ECUATORIANAS, TRATADOS CON RADIACIONES IONIZANTES.

Sinche M.¹, Ramírez D.², Yapo Y.², Vargas-Jentzch P.¹, Jácome G.¹

¹Departamento de Ciencias Nucleares, Escuela Politécnica Nacional, Ladrón de Guevara, E11-253. P.O. Box 17-01-2759 Quito, Ecuador.

²Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Escuela Politécnica Nacional, Ladrón de Guevara, E11-253. P.O. Box 17-01-2759 Quito, Ecuador.

Resumen

Los aceites esenciales (AEs) poseen actividad antimicrobiana y antioxidante, por lo que pueden tener aplicaciones en campos como la medicina, la agricultura y la industria de alimentos. Su composición puede ser modificada por acción de la radiación ionizante. En la presente investigación se determinó el efecto de la radiación gamma sobre la composición y propiedades de AEs de chilca (*Baccharis latifolia*), guaviduca (*Piper carpunya*), molle (*Schinus molle*) y muña (*Minthostachys mollis*). Los aceites fueron extraídos mediante hidrodestilación de hojas secas y molidas. La irradiación se aplicó sobre 300 g de hojas secas o sobre 5 mL de AE, con una fuente de Cobalto-60 y se evaluaron dosis de 10, 15 y 20 kGy. La composición fue analizada por GC-MS y la capacidad antioxidante por los métodos DPPH[•] y ABTS^{•+}. La actividad antibacterial se analizó mediante microdilución en caldo TSB, con las bacterias *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens* y *Staphylococcus aureus*, y se evaluó la actividad antifúngica sobre un hongo aislado de mazorcas de cacao (*Theobroma cacao*) con síntomas de moniliasis. La densidad de los AEs de chilca, guaviduca y molle no presentó cambios significativos con respecto al control (AE sin irradiación), mientras que, en los de muña aumentó, por la generación de compuestos volátiles como sabinena y nerolidol, y al incremento de mentona, pulegona y carvona. El índice de refracción no se vio afectado en ningún caso. La actividad antioxidante se incrementó en algunos AEs de obtenidos de chilca y muña irradiadas, probablemente debido al aumento de compuestos como limoneno, L-mentona y pulegona. Todas las bacterias presentaron sensibilidad. En el AE de guaviduca irradiado a 15 kGy y en el de hojas de molle irradiadas a la misma dosis, la inhibición de *E. coli* aumentó significativamente; en el AE obtenido de hojas irradiadas a 10 kGy la inhibición de *S. aureus* también lo hizo. El hongo aislado correspondió a *Moniliophthora roreri*; el AE que mejor controló su crecimiento fue el de muña sin irradiación, con un 79,7 % de inhibición, a una concentración de 500 µL mL⁻¹. Los resultados sugieren que estos AEs constituyen una alternativa para la prevención de enfermedades en cultivos orgánicos, así como para el control de bacterias de importancia en la industria alimentaria.

Palabras clave: *Baccharis latifolia*, *Piper carpunya*, *Schinus molle*, *Minthostachys mollis*, radiación gamma, capacidad antioxidante.

ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO, QUÍMICO Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LAS HOJAS DE *Smilax purhampuy* R.

Soledispa P.¹, Gutiérrez Y.², Chóez I.³, Miranda M.³

¹Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas. Ciudadela Universitaria "Salvador Allende". Ave. Kennedy S/N y Av. Delta. Guayaquil. Ecuador. telef. 593-229 3680/2293379. ²Universidad de la Habana. Instituto de Farmacia y Alimentos. 222 y Ave 23. La Coronela. La Lisa. Ciudad Habana. Cuba. ³ESPOL Polytechnic University Escuela Superior Politécnica del Litoral. Centro de Investigaciones Biotecnológicas de Ecuador (CIBE). Campus Gustavo Galindo, km 30.5 vía Perimetral. P.O. Box 09-01-5863. Guayaquil. Ecuador. ⁴ESPOL Polytechnic University Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Campus Gustavo Galindo, km 30.5 vía Perimetral. P.O. Box 09-01-5863. Guayaquil. Ecuador.

Resumen

Introducción: Para *Smilax purhampuy* R (Smilacaceae), zarzaparrilla, la literatura no reporta información sobre sus características químicas y biológicas. Objetivo: realizar el estudio farmacognóstico, químico y la actividad antioxidante de las hojas de la especie. Métodos. Las hojas se recolectaron en la Parroquia Taracoa, Provincia de Orellana, y fueron herborizadas con el número 13,117 por el herbario Guay de la Universidad de Guayaquil. Las características micromorfológicas se establecieron a un corte transversal de la hoja y las observaciones se efectuaron con microscopio NOVEL (lente 10X) con cámara acoplada modelo HDCE-50B. A la droga en polvo se le determinaron los parámetros de calidad y el tamizaje fitoquímico. La extracción del material vegetal se realizó con una batería de disolventes de polaridad creciente; los extractos de menor polaridad fueron analizados por el sistema acoplado cromatografía gaseosa-espectrometría de masas (CG-EM) y al extracto alcohólico se le determinó la concentración en fenoles y flavonoides totales y la actividad antioxidante por los métodos FRAP, DPPH y ABTS. Resultados. La evaluación micromorfológica del corte transversal de la hoja, permitió visualizar las características de la misma, las cuales no se han informado con anterioridad. Los parámetros fisicoquímicos se encontraron dentro de los establecidos por las farmacopeas. El estudio fitoquímico sugirió presencia de triterpenos esteroides, compuestos fenólicos, flavonoides y compuestos reductores. Por CG-EM, se corroboró presencia de triterpenoides, compuestos reductores y algunos compuestos grasos. Las concentraciones de fenoles y flavonoides fueron de 3,02/0,06 mg/mL y 1,01/0,0 mg/mL respectivamente. Los resultados de la actividad antioxidante por los tres métodos *in vitro* permitieron constatar una elevada actividad antioxidante concentración dependiente. Conclusiones. Los resultados informados para los parámetros farmacognósticos, fisicoquímicos y la actividad antioxidante se exponen por primera vez para la especie.

Palabras clave: Actividad antioxidante; CG-EM; farmacognosia; zarzaparrilla.

RESISTENCIA INDUCIDA POR METIL JASMONATO EN *Lupinus mutabilis* Sweet CONTRA *Delia platura* Meigen (DIPTERA: ANTHOMYIIDAE).

Sotelo-Proañó R.¹⁺, Erazo-García M.P.²⁺, Ramírez-Villacís D.X.^{2,3}, Garcés-Carrera S.¹, León-Reyes A.^{2,3,4,5}

¹Laboratorio de Entomología, Departamento de Protección Vegetal, Estación Experimental Santa Catalina, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, Quito 170401, Ecuador. ²Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito 170901, Ecuador. ³Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito 170901, Ecuador. ⁴Instituto BIOSFERA, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito 170901, Ecuador. ⁵Department of Biology, the University of North Carolina at Chapel Hill, NC 27599-3280, USA. Correo electrónico: aleon@usfq.edu.ec

Resumen

El chocho andino (*Lupinus mutabilis* Sweet) es una leguminosa de América del Sur con un alto contenido proteico. La información agronómica para el correcto control de enfermedades y plagas sigue siendo escasa, lo cual ha afectado significativamente en los rendimientos de producción. *Delia platura* es una de las principales plagas que limitan la producción de chocho andino, ya que se alimenta de las semillas en germinación durante su estado larvario. Actualmente se utilizan insecticidas químicos para su control, sin embargo, la búsqueda de alternativas ecológicas resulta imperativa. Una prometedora estrategia para el control de esta plaga es el uso de moléculas inductoras de defensa que posean actividad contra insectos herbívoros. No obstante, la aplicación de elicitores para inducir resistencia en el chocho andino contra *D. platura* aún no ha sido explorada. En el presente estudio, se evaluó la capacidad del Metil Jasmonato (MeJA), del Ácido hexanoico (Hxa), el Bisulfito sódico de menadiona (MSB) y el Ácido 3-aminobutanoico (BABA) para promover la defensa vegetal contra larvas de *D. platura* en tres cultivares comerciales de chocho andino. De todos los inductores, MeJA afectó significativamente el rendimiento de los insectos en semillas sometidas a herbivoría, tanto en pruebas de antibiosis como de antixenosis. Además, los indicadores de fitness como la tasa de germinación y crecimiento no se vieron afectados por la dosis aplicada de MeJA. Para comprender de manera profunda las respuestas de defensa en el chocho andino, se midieron los niveles de transcripción de varios genes sensibles al jasmonato mediante RT-qPCR después de la aplicación de MeJA. Primero, se realizó el ensamble de tres transcriptomas de semilla de *L. mutabilis*, descargados de la base de datos NCBI SRA. Luego, se identificaron las secuencias homólogas para los genes marcadores de interés, las cuales se utilizaron para el diseño de primers. *LmUBC* (Ubiquitina C) se validó como el gen de referencia candidato más estable para la normalización de RT-qPCR. Finalmente, una vez cuantificada la expresión de 13 genes marcadores, comprobamos que la biosíntesis de terpenoides, inhibidores de proteasas, lectinas y poliaminas, así como la expresión de enzimas antioxidantes, se potenciaron en semillas de chocho tratadas con MeJA. Los resultados muestran que MeJA se puede utilizar como molécula elicitadora para el control de *D. platura* en el chocho andino sin costos asociados al fitness.

Palabras clave: chocho andino, Metil Jasmonato, ensamble de transcriptoma, genes de referencia, RT-qPCR, resistencia inducida.

*Ambos autores contribuyeron de manera equitativa en el trabajo.

ACEITES ESENCIALES EN TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

Valarezo E.¹, Carolina Cuenca G.¹, Meneses M.¹

¹Departamento de Química y Ciencias Exactas, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja 110150, Ecuador. Correo electrónico: bevalarezo@utpl.edu.ec

Resumen

En el presente estudio se evaluó el uso de aceites esenciales para disminuir la carga bacteriana (coliformes totales y coliformes fecales) de aguas residuales, de carácter urbano con la finalidad de ser utilizadas en el riego de cultivos. Los aceites elegidos fueron el *Citrus x limon* y el de *Eucalyptus globulus*, elegidos por su disponibilidad y costo. Las aguas residuales fueron caracterizadas por medio de parámetros fisicoquímicos. La determinación de la carga bacteriana en las muestras de agua residual antes y después del tratamiento se realizó mediante filtración por membrana y conteo de colonias. Las concentraciones utilizadas de aceite esencial fueron de 1, 2.5, 5, 8, 10 y 100 ppm. El aceite esencial fue adicionado a las muestras de agua mediante dos mecanismos de emulsión: emulgente Tween 80 y vía mecánica. Además, se determinó la estabilidad de las emulsiones mediante el cambio de tamaño de gota en el tiempo y la velocidad de cremado. La disminución de coliformes totales fue del 50% con 10 ppm y más del 95% con 100 ppm de aceite de *Citrus x limon*. Con el aceite esencial de *Eucalyptus globulus* se obtuvo más del 95 % de disminución de coliformes fecales con los dos mecanismos de emulsificación usando 10 ppm de aceite esencial y una disminución de entre el 99 % y el 100% utilizando 100 ppm de aceite esencial. Las emulsiones más estables fueron vía mecánica para el aceite de *Citrus x limon* y con emulgente Tween 80 para el aceite de *Eucalyptus globulus*.

Palabras clave: Aceite esencial, Filtración por membrana, *Citrus x limon*, *Eucalyptus globulus*, Coliformes totales, Coliformes fecales, Emulsión.

ESTUDIO DE COMPUESTOS QUÍMICOS PRESENTES EN LAS FRACCIONES POLARES DE DOS VARIEDADES DE *Nephelium lappaceum* L.

Valdez-López L.¹, Chóez-Guaranda I.A.², Miranda-Martínez M.³

¹Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas. Guayaquil. Ecuador. Correo electrónico:ll_valdez@hotmail.com. ²ESPOL. Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador. Guayaquil. Ecuador. ³Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Guayaquil. Ecuador.

Resumen

Introducción: Achotillo (*Nephelium lappaceum*) es un árbol frutal originario de Indonesia que fue introducida en Ecuador en los años ochenta, el fruto es consumido por su agradable sabor y se le atribuyen algunas propiedades terapéuticas como antivirica, antiinflamatoria, antidiabética y antioxidante, entre otras. Se informan diferentes variedades que se distinguen por el tamaño y color de sus frutos. En Ecuador se encuentran dos de ellas conocidas como variedad dulce y amarga, sin embargo, es escasa la información que existe sobre éstas. **Objetivo:** Estudiar los compuestos químicos presentes en los extractos polares de las hojas de dos variedades de *Nephelium lappaceum* L. a través de Cromatografía Gaseosa-Espectrometría de masas. **Metodología:** Las hojas de las dos variedades taxonómicamente reconocidas en el herbario de la Facultad de Ciencias Naturales (GUAY-13.114), se recolectaron en la provincia de Los Ríos, distrito Quevedo localizado a 1°1'49" S y 79°24'48" E, se lavaron con agua, secaron a 40°C y molinaron para su posterior extracción por método Soxhlet con disolventes de diferentes polaridades (hexano, diclorometano y acetato de etilo), los extractos concentrados fueron analizados por el sistema acoplado cromatografía gaseosa-espectrometría de masas. La asignación de los compuestos se realizó por comparación de los espectros de masas de los compuestos y los de la biblioteca de equipo. **Resultados:** en las diferentes fracciones se pudieron identificar ácidos grasos, entre ellos ácido palmítico (11,57% variedad dulce y 15,04% variedad amarga), fenoles como catecol (47,93% variedad dulce y 25,07% variedad amarga), eugenol (20,60% en la variedad amarga) entre otros; se observaron diferencias cualitativas y cuantitativas entre los compuestos de las dos variedades estudiadas. **Conclusiones:** se observaron diferencias de composición entre la variedad amarga y la dulce, presentando la variedad amarga mayor número de componentes.

Palabras clave: achotillo, cromatografía gaseosa-espectrometría de masas, extracción sucesiva, hojas.

REFERENCIAS:

- Laura Valdez, Migdalia Miranda, Yamilet Gutiérrez, Ramón Scull and Gabriela Carrillo. Pharmacognosis and Phytochemical Study of Leaves, Flowers, Fruit Shells, and Seeds of Two Varieties of *Nephelium lappaceum* L. Cultivated in Ecuador. Medicinal Plants for the Treatment of Metabolic Disorders. ISBN: 978-1-53617-483-0 Editors: Anaberta Cardador-Martínez et al. © 2020 Nova Science Publishers, Inc.
- Laura L. Valdez López, Iván A. Chóez Guaranda, Gabriela A. Carrillo Lavid, Migdalia Miranda Martínez. Pharmacognostic study and evaluation of the antioxidant capacity of the fruit of two varieties of *Nephelium lappaceum* L. (Sapindaceae), (rambutan). Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research, 8 (1), 64-77, 2020 ISSN 0719-4250 <http://jppres.com/jppres>

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE DOS ESPECIES ENDÉMICAS DE LA COSTA ECUATORIANA: *Psidium rostratum* McVaugh y *Psidium guayaquilensis* Landrum & Cornejo

Vielma-Puente J.¹, Cornejo X.², Choez Guaranda I.³, Miranda Martínez M.^{1,3}

¹Laboratorio c-SinCQui. Departamento de Química y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: jvielma@espol.edu.ec

²Herbario GUAY, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales Apartado 09-01-10634. Guayaquil, Ecuador.

³ Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador.

RESUMEN

Introducción: Ecuador es un país con una alta biodiversidad con cerca de 5400 especies de plantas endémicas, con un importante ecosistema ubicado en las provincias de Guayas, Esmeraldas, Manabí, Loja, Imbabura y El Oro, conocido como bosque seco tropical. En él se pueden encontrar una gran cantidad de especies nativas pertenecientes a la familia Mirtaceae, como son las del género *Psidium*s, empleadas para el tratamiento de diferentes procesos inflamatorios, combatir la diabetes, hipertensión, fiebre; y, como potente antimicrobiano. La literatura no reporta antecedentes de estudios químicos, por lo que el objetivo de este estudio fue determinar la composición química de los aceites esenciales de dos especies del género *Psidium* por cromatografía gaseosa acoplada espectrometría de masas (GC-MS). Las especies *P. rostratum* y *P. guayaquilensis* fueron recolectadas en Cerro Blanco provincia de Guayas a finales del año 2019 en estado fenológico estéril; las que le fueron registradas en el Jardín Botánico de New York con los números de herbario 8829 y 8690 respectivamente. Las hojas frescas troceadas fueron sometidas a extracción por hidrodestilación, empleando un equipo Clevenger de 1L; el tiempo de destilación fue de dos horas. Los aceites obtenidos se secaron con sulfato de sodio anhidro y guardados en frasco ámbar en refrigeración hasta su análisis cromatográfico. Por comparación de los espectros de masa con los de la biblioteca del equipo y la determinación de los índice de retención se logró identificar 19 y 30 compuestos para *P. rostratum* y *P. guayaquilensis* respectivamente, observándose un gran porcentaje de sesquiterpenos y sesquiterpenos oxigenados; y la presencia en ambas especies del compuesto mayoritario Guaiol. Se evidencia un gran potencial de uso en la especie *P. guayaquilensis* por su elevado porcentaje de Guaiol (57,39% abundancia relativa) con respecto a *P. rostratum* (Guaiol: 16,56% abundancia relativa), composición que podría emplearse como un marcador químico para el control de calidad de las especies.

Palabras clave: aceite esencial, Mirtaceae; *Psidium*, guaiol.

TRANSFORMACIÓN GENÉTICA DE MERISTEMOS APICALES EN EL CULTIVAR DE BANANO 'Williams'.

Villao L.¹, Flores J., Santos-Ordóñez E.^{1,2}

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: lilevil@espol.edu.ec

²Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

Resumen

El banano y el plátano (*Musa* spp.) se encuentran entre los cultivos socioeconómicos más importantes del mundo, siendo un alimento básico para millones de personas en los trópicos pero también un componente importante para el mercado de exportación. Como alternativa al mejoramiento convencional, el mejoramiento genético de bananos y plátanos podría realizarse mediante ingeniería genética y nuevas técnicas de mejoramiento. Además, el cultivo de tejidos vegetales es fundamental, incluyendo el desarrollo de suspensiones de células embriogénicas y plantas in vitro. Lo que podría acortar el desarrollo de líneas transgénicas de *Musa* en comparación con la transformación genética utilizando suspensión de células embriogénicas. Se estableció un protocolo de transformación a partir de meristemos de banano para el cultivar 'Williams' (genotipo AAA). El protocolo se basó en la infección de los explantes (plantas enteras in vitro o tejidos meristemáticos derivados de plantas in vitro) con la cepa LB4404 de *Agrobacterium tumefaciens* que alberga dos vectores binarios denominados pLVCIBE1 (casete: promotor MabHIPP :: luc2 :: TNOs, P35S:: HPH :: TNOs) y pLVCIBE2 (casete: P35S :: luc2 :: TNOs, P35S :: HPH :: TNOs), de forma independiente. La transformación genética estable se obtuvo subcultivando plantas de banano in vitro en medio de selección (12,5ug / mL de Higromicina) durante 8 semanas a partir de tejidos meristemáticos, obteniendo plantas transgénicas in vitro luego de dos meses de infección por *Agrobacterium*, los resultados se verificaron mediante PCR punto final con primers específicos.

Palabras clave: *Agrobacterium tumefaciens*, luciferasa, micropropagación, promotor.

ESTANDARIZACIÓN DE UN PROTOCOLO DE DESINFECCIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE MAÍZ (*Zea Mays* L) ROJO CAJIBO EN EL SISTEMA DE INMERSIÓN TEMPORAL TIPO “BIG”.

Viviescas O.D.¹, Chacin Z.C.²

¹Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Centro agroturístico, San Gil, Colombia. Correo electrónico: dlviviescas@misena.edu.com

²Universidad de Santander. Programa de Microbiología Industrial. Bucaramanga, Colombia.

Resumen

El maíz rojo cajibo, es una de las variedades criollas que se encuentran en el departamento de Santander y es considerado de importancia por los campesinos debido a sus características agronómicas, su uso en la alimentación, a la preservación de su cultura, y la economía campesina. Sin embargo, esta variedad criolla, se encuentra en peligro de extinción, debido a la inclusión de variedades genéticamente modificadas y a la falta de espacios que propicien su conservación, es por ello que se busca realizar la micropropagación de la variedad criolla de maíz “rojo cajibo” a través de la técnica de inmersión temporal tipo “BIG”. Para ello dos de los factores que influyen directamente en el éxito de este proceso es la selección del método de desinfección de las semillas y el medio de cultivo empleado. Por tal motivo, se realizaron diferentes ensayos en los cuales se identificó que el proceso de desinfección del material vegetal óptimo está compuesto por Tween 80%, Etano al 70%, e Hipoclorito al 1%, con tiempos de exposición de 5,5 y 15 minutos respectivamente, además de sumergir las semillas en una solución de 0.05 mg/l de ácido ascórbico hasta la siembra. El medio de cultivo que brinda las características idóneas para su regeneración contiene Medio basal MS con 4 mg/l AIA; 8 mg/l 6-BAP; 26 mg AG3 suplementado con 2.5 ml de Agua de Coco y 4.2 g de Sacarosa (C12H22O11).

Palabras Clave: micropropagación, maíz, medio de cultivo, desinfección.

**SESIÓN:
TECNOLOGÍAS
LIMPIAS Y
BIOPRODUCTOS**

EVALUACIÓN DEL PODER BIOSORBENTE DE LA HOJA DE MAÍZ EN LA REMOCIÓN DE PLOMO Y CADMIO

Astudillo S., Vera L., Astudillo J., Castro C.

Departamento de Química aplicada Universidad de Cuenca.

Resumen

Los procesos biotecnológicos han llamado la atención de la comunidad científica en la remoción de metales pesados, dentro de éstos encontramos la biosorción. En este trabajo se evaluó la hoja de maíz como biosorbente en la remoción de plomo y cadmio de las aguas residuales de un laboratorio químico. Se estudió el efecto del tiempo de contacto, del tamaño de partícula, cantidad de biosorbente y se realizaron los estudios cinéticos y termodinámicos respectivos. Los mayores porcentajes de remoción se alcanzan a los 10 minutos, para ambos metales. Con el tamaño de partícula menor a 425 micras se obtienen los mejores resultados. A medida que se incrementó la cantidad de biomasa la remoción fue mayor. El modelo de pseudo-segundo orden es el que mejor reproduce los datos experimentales, siendo la quimisorción la etapa controlante. Los parámetros termodinámicos mostraron que los procesos de biosorción de plomo y cadmio son espontáneos y exotérmicos.

Palabras clave: biosorción, hoja de maíz, plomo, cadmio.

PRETRATAMIENTOS QUÍMICOS Y ENZIMÁTICOS SOBRE LA CÁSCARA DE LA MAZORCA DEL CACAO PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL.

Pinos C.¹, Almeida-Streitwieser D.¹, Benalcázar J.¹, Larrea F.¹, Oña D.¹, Salazar S.¹, **Alvarez-Barreto J.F.¹**

¹Instituto para el Desarrollo de Energías y Materiales Alternativos, IDEMA. Departamento de Ingeniería Química, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador. Correo electrónico: jalvarezb@usfq.edu.ec

Resumen

El presente estudio se realizó con la finalidad de buscar una solución a la producción de desecho de la cáscara de la mazorca del cacao, el cual es un residuo lignocelulósico que puede ser empleado para la obtención de bioetanol. Para esto se emplearon tres tipos de pretratamientos: ácido, alcalino y autohidrólisis, con la finalidad de remover la lignina presente en la biomasa. Después de cada pretratamiento se determinó el contenido de lignina y celulosa, así como los azúcares reductores presentes. Una vez caracterizada la biomasa pretratada, se llevó a cabo una hidrólisis enzimática para finalmente fermentar los licores obtenidos después de cada uno de los pretratamientos e hidrólisis enzimática. El pretratamiento alcalino presentó el mayor contenido de celulosa, 58%, el menor contenido de lignina, 19%, y resultó en la concentración de azúcares reductores más alta, con 46,5 [g/L]. El mayor contenido de lignina se encontró con el pretratamiento ácido, 43%, lo que se tradujo en concentraciones bajas de azúcares reductores, incluso después de la hidrólisis enzimática. En la fermentación de los licores de pretratamiento, hubo una tendencia a mayor productividad y rendimiento con el pretratamiento alcalino, con hasta un 20%. Por otro lado, las fermentaciones con los hidrolizados (enzimáticos), presentaron eficiencias cercanas al 90%. Es posible que se generen inhibidores de crecimiento durante los pretratamientos ácidos que estén afectando la producción de etanol en los licores de pretratamiento. En este estudio, se ha demostrado que existe la posibilidad de generar bioprocesos para la producción de etanol a través de la fermentación de la cáscara de la mazorca del cacao.

Palabras clave: biomasa lignocelulósica, bioetanol, cacao, pretratamiento, bioprocesos.

EVALUATION OF THE LACTIC ACID PRODUCTION POTENTIAL BY DIFFERENT STRAINS OF *Bacillus subtilis* ISOLATED FROM CACAO CROPS IN ECUADOR.

Castells A.¹, Leon A.², Cadena I.¹, Ramirez D.², Serrano L.³, Sosa D.³, **Alvarez-Barreto J.F.**¹

¹Instituto para el Desarrollo de Energías y Materiales Alternativos, IDEMA. Departamento de Ingeniería Química, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador. Correo electrónico: jalvarezb@usfq.edu.ec

²Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos. Departamento de Agronomía, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador

³Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE. Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL. Guayaquil, Ecuador

Resumen

El ácido láctico es un compuesto orgánico con dos isómeros ópticos, D y L, con amplias aplicaciones en la industria química, farmacéutica y de alimentos. Por su aplicabilidad en la generación de biopolímeros se ha tomado un nuevo interés en la producción de ácido láctico, buscando el abaratamiento de costos operativos y condiciones de cultivo. Al no existir producción de este compuesto en Ecuador, y al ser la demanda mundial como nacional cada vez mayor, la investigación que permita producción a nivel local es indispensable. Dentro de los organismos que destacan por los beneficios que proponen en la producción está *Bacillus subtilis*. En el presente proyecto se identificaron 6 cepas de *Bacillus subtilis*, aisladas de cultivos de cacao en diferentes regiones del país, a través del secuenciamiento del 16S ribosomal, y caracterizadas mediante galerías API50, los cuales fueron analizados frente a producción de ácido láctico a partir de glucosa. Se identificaron las 3 mejores cepas, llamadas: BS18, BS31 y BS50 para la producción de ácido láctico y se evaluaron sus rendimientos bajo condiciones aeróbicas, anaeróbicas y microaeróbicas. La mayor producción de ácido láctico se evidenció en condiciones aeróbicas con eficiencias de aproximadamente 0.25 gramos de ácido láctico por gramo de glucosa en las cepas BS18, BS31 y BS50 equivalente a 5g/L ácido láctico. Mediante la presente investigación se logró establecer metodologías y alcanzan producciones razonables de ácido láctico con las cepas de *Bacillus subtilis*, además se lograron identificar 3 cepas que se muestran prometedoras para la producción de ácido láctico en el país. También se corroboró el potencial de producción a partir de melaza tipo C, alcanzando niveles de producción similares a los obtenidos con glucosa. El presente trabajo sirve de base para el estudio de la producción industrial de ácido láctico con miras a satisfacer la demanda nacional.

Palabras clave: Ácido láctico, *Bacillus subtilis*, fermentación, cacao, lactato de hierro III.

APLICACIÓN DEL EXTRACTO DE *Kappaphycus alvarezii* SOBRE PLANTAS DE ARROZ EN CONDICIONES NORMALES Y SALINAS.

Barragan-Lucas A.D.¹, Van Den Hende S.^{2,3}, Sanchez-Timm E.^{1,2}, Astudillo Ochoa S.M.⁴, Manzano-Santana P.I.^{2,5}

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: adbarrag@espol.edu.ec

² ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P. O. Box 09-01-5863, Ecuador.

³ ESPOL, Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas, CENAIM, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

⁴ Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, Av. 12 de Abril S/N, Cuenca, Ecuador.

⁵ ESPOL, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P. O. Box 09-01-5863, Ecuador.

Resumen

La producción de arroz es de gran importancia para la seguridad alimentaria en varios países tropicales, su demanda está en aumento, pero su producción se ve afectada por varios factores naturales y antropogénicos. Por lo que es emergente impulsar el desarrollo de nuevos bioproductos que mejoren el crecimiento y la tolerancia al estrés del arroz. Productos elaborados con algas se emplean con éxito en otros cultivos. El presente estudio tiene como objetivo caracterizar bioquímicamente el extracto crudo del alga *Kappaphycus alvarezii* y su evaluación *In vivo* de la aplicación de diversas diluciones de este extracto crudo en plantas de arroz. La caracterización química se realizó por cromatografía de líquidos de alta resolución y electroforesis capilar. Asimismo se realizaron pruebas de I efecto de la aplicación del extracto en la germinación de semillas, crecimiento, nutrientes de grano y el estrés salino del arroz. El extracto crudo (Registro Secreto comercial CIBE) analizado fue una fuente de aminoácidos (glutamato, treonina, fenilalanina, lisina y leucina) y las fitohormonas, ácido indol acético y ácido giberélico. El extracto crudo mejoró significativamente el crecimiento de los brotes de las semillas. El rendimiento de grano aumentó con la aplicación del extracto crudo frente al control agua. Además, el contenido de nutrientes de los granos de arroz mejoró después de la aplicación de extracto de algas. El efecto de la salinidad se evaluó frente a la aplicación del extracto. El contenido de proteínas, antioxidantes, flavonoides y metabolitos (L-triptófano, L-glutamina, ácido D-glucurónico y xantina) tuvo una relación positiva con la aplicación del alga en condiciones de salinidad. Estos resultados demuestran que la aplicación de extracto *K. alvarezii* tiene un fuerte potencial como bioproducto agrícola. Se necesitan investigaciones futuras para evaluar el producto a gran escala y su aplicación en otros cultivos.

Palabras clave: algas, bioestimulantes, arroz, metabolitos.

CARACTERIZACIÓN DE BACTERIAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO VEGETAL ASOCIADAS A TOMATE: EFICIENCIA DE COLONIZACIÓN Y CAPACIDAD POTENCIAL DE FIJACIÓN DE NITRÓGENO.

Boll Doña A.A.¹, Luna M.F.^{1,2}, Vio S.A.¹

¹Laboratorio de Microorganismos de Aplicación en Agricultura, Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI), CCT-CONICET La Plata/UNLP. Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. Argentina. Correo electrónico: ailuboll@outlook.com

²CIC-PBA. Comisión de Investigaciones Científicas – Provincia de Buenos Aires. Argentina.

Resumen

En la búsqueda de tecnologías que potencien las asociaciones benéficas planta-microorganismo, se seleccionaron 4 bacterias previamente aisladas de tejidos desinfectados de tallo de plantas de tomate var. *elpida* en base a su capacidad para producir sideróforos. Estas bacterias endófitas putativas –**TI33**, **TI17**, **TM15** y **TM17**– fueron clasificadas taxonómicamente y caracterizadas en base a: 1- su capacidad de colonización de tejidos superficiales e internos de raíz y tallo de plantines de tomate var. *elpida* crecidos en condiciones gnotobióticas en cámara de cultivo; 2- su capacidad de formación de biofilm; 3- su eficiencia de solubilización de compuestos insolubles de calcio (fosfatos y carbonatos) y 4- su capacidad potencial de fijación biológica del nitrógeno mediante la determinación de la presencia del gen marcador *nifH*. Con los resultados 1 y 2 se calculó un índice de colonización (**PCI**) y con los resultados obtenidos en 3 y 4 se calculó un índice de promoción del crecimiento (**PGPI**) (Agaras et al., 2015). Mediante secuenciación parcial del gen 16S rRNA y por espectrometría de masas (MALDI-TOF) se confirmó que los aislamientos **TI33** y **TM15** pertenecen al género *Pseudomonas* spp. y los aislamientos **TI17** y **TM17** serían cercanos a los géneros *Pantoea* spp. o *Enterobacter* spp. Utilizando técnicas de recuento en placa se determinó que las 4 PGPB evaluadas fueron capaces de colonizar (superficial e internamente) plantines de tomate crecidos durante 7 días, obteniendo similares valores de **PCI**. El aislamiento **TI33** fue el de mayor índice **PGPI** ya que, si bien se observó una alta eficiencia de solubilización en las 4 PGPB, solo en **TI33** se encontró el gen *nifH*. Si bien es necesario continuar con la caracterización de estos aislamientos en ensayos *in vitro* e *in vivo*, los resultados obtenidos indican que el aislamiento **TI33** sería el más promisorio para su uso como bioinsumo agrícola.

Palabras clave: bioinsumos, tomate, fijación biológica del nitrógeno.

EFFECTO DEL USO DE ENZIMAS EN LA EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS EN CÁSCARA DE MANGO (*Mangifera indica*, variedad Tommy Atkins).

Bonilla A.¹, Ruales J.¹

¹Department of Food Science and Biotechnology (DECAB), Faculty of Chemical and Agroindustrial Engineering, Escuela Politécnica Nacional (EPN), Zip Code: 17012759, Quito, Ecuador. Correo electrónico: jenny.ruales@epn.edu.ec

Resumen

La extracción de compuestos bioactivos es una alternativa sustentable para el aprovechamiento de residuos agroindustriales. Sin embargo, métodos tradicionales de extracción presentan bajos rendimientos, requieren tiempos prolongados y pueden ocasionar un impacto negativo en el medio ambiente. La extracción asistida por enzimas es reconocida como un método de extracción ambientalmente amigable debido al bajo consumo de solventes y un mejor rendimiento de extracción. Esta investigación evaluó el efecto de enzimas comerciales (pectinasa, celulasa y celulasa:pectinasa 1:1) en la extracción asistida por enzimas de compuestos fenólicos a partir de cáscara de mango (*Mangifera indica* variedad Tommy Atkins). La extracción consistió en un tratamiento enzimático, seguido de una extracción con etanol (50%). El contenido de polifenoles totales se determinó por el método de Folin-Ciocalteu. En los extractos obtenidos con enzimas, el contenido fenólico total varió entre 10.88 ± 1.19 y 35.35 ± 1.45 mg GAE/g de peso seco. El tratamiento enzimático mejoró el rendimiento de extracción de compuestos fenólicos hasta en un 48%, con respecto al control. El tratamiento con celulasa no mostró diferencia significativa con su respectivo control ($p < 0,05$). Debido al efecto favorable del tratamiento enzimático con pectinasa y celulasa pectinasa 1:1, estas enzimas se podrían usar en futuros estudios de optimización de las condiciones de extracción.

Palabras clave: extracción asistida por enzimas, cáscara de mango, polifenoles.



OBTENCIÓN DE EXTRACTOS ENZIMÁTICOS CON ACTIVIDAD CELULOLÍTICA MEDIANTE FERMENTACIÓN DEL HONGO *Trichoderma reesei* SOBRE CELULOSA Y POSIBLE APLICACIÓN EN EL BIO PULPEO DE ENVASES MULTICAPA.

Guevara A.¹, Casa-Villegas M.¹

¹Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología (DECAB), Ladrón de Guevara E11-253, PO-Box 17-01-2759, Quito, Ecuador. Correo electrónico: mary.casa@epn.edu.ec

Resumen

Las celulasas son glicosil hidrolasas especializadas en descomponer celulosa. Estas enzimas tienen múltiples aplicaciones en varias industrias como la textil, alimentaria, bioenergética, entre otras. Las celulasas pueden ser de origen bacteriano o fúngico; éstas últimas, particularmente las producidas por el hongo *Trichoderma reesei* en varios sistemas fermentativos, son las más destacadas por la capacidad celulolítica que poseen. En este trabajo se estudiaron dos sistemas de fermentación, uno líquido y otro sólido, para la producción de extractos enzimáticos con actividad celulolítica utilizando *T. reesei* y dos fuentes de celulosa como sustrato, papel filtro y cartón dúplex, cortados en dos tamaños, 0,25 cm² y 1,00 cm². El extracto enzimático obtenido de la fermentación sólida con papel filtro de 0,25 cm², alcanzó la mayor actividad celulolítica (1,15 FPU/mL). Adicionalmente, se estudiaron dos opciones biotecnológicas, basadas en la acción celulolítica de *T. reesei*, para eliminar la celulosa contenida en envases multicapa reciclados. En la primera opción, los extractos enzimáticos con mayor actividad celulolítica se incubaron con los envases multicapa cortados. Después de 48 horas a 50 °C y 200 rpm, la remoción de la celulosa fue parcial. En la segunda opción, el hongo *T. reesei*, en un sistema de fermentación líquida, entró en contacto directo con los envases multicapa. Después de siete días de fermentación a 30 °C y 200 rpm, toda la capa de celulosa fue removida y liberada al medio de cultivo, resultando así, ser la opción más eficaz para el bio pulpeo.

Palabras clave: Enzimas, degradación, hongos, pulpeo.

EFFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Ceratitis capitata*), EN CONDICIONES DE LABORATORIO.

Chasi P.¹, Yaully J.¹, Jacome E.¹, Chasi N.²

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Salache, Parroquia Eloy Alfaro, Latacunga, Ecuador. Correo electrónico: wilman.chasi@utc.edu.ec

²Laboratorio de Análisis de Alimentos y Microbiología, Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Salache, Parroquia Eloy Alfaro, Latacunga, Ecuador

Resumen

La mosca de la fruta, a nivel mundial es considerada como una de las principales plagas cuarentenarias, pues las pérdidas económicas de los cultivos frutícolas pueden alcanzar de 30% a 50% a nivel de Latinoamérica, afectando la productividad y minimizando la rentabilidad donde existe presencia de la plaga mencionada. La investigación se realizó en el laboratorio de Entomología de la Universidad Técnica de Cotopaxi, teniendo como objetivo evaluar extractos vegetales para el control de (*Ceratitis capitata*), en dos concentraciones al 25% y 50%, incluido un testigo tecnológico Spinosad al 50%, donde se tuvo siete tratamientos dispuestos en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, en cada tratamiento se liberó 200 individuos de la especie en estudio y se colocó cada extracto vegetal mezclado en miel de caña. La toma de datos de mortalidad se tomó cada hora después de haber aplicado los tratamientos, donde se realizó el conteo y extracción de los individuos muertos.

Los resultados obtenidos determinaron que los extractos vegetales controlan *Ceratitis capitata*, con un promedio de 96,33 individuos muertos por Cicuta (*Conium maculatum*) seguido de 92,66 individuos muertos por Falso tabaco (*Nicotiana glauca*). La mejor concentración para la aplicación de los extractos fue al 50% con un promedio de 98,89 y 42,33 individuos muertos en la primera y segunda hora respectivamente. Para la interacción entre extractos vegetales y concentraciones, el Falso tabaco (*Nicotiana glauca*), en concentración al 50% obtuvo el mejor promedio de 115 individuos muertos durante la primera hora y 54 individuos muertos en la segunda hora. En el análisis económico los costos de la aplicación de los extractos en estudio son menores que el testigo tecnológico perteneciente al grupo químico spinosin

Palabras clave: *Ceratitis capitata*, extractos vegetales, *Nicotina glauca*, spinosad.

REMOCIÓN DE CINCO PRODUCTOS FARMACÉUTICOS CATALOGADOS COMO CONTAMINANTES EMERGENTES EN MEDIO ACUOSO UTILIZANDO LA ESPECIE VETIVER (*Chrysopogon zizanioides*).

Checa Artos M.¹, Sosa del Castillo D.¹, Vanegas M.E.³, Ruiz Barzola O.^{1,2}, Barcos Arias M.¹

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Centro de Biotecnología (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: mcheca@espol.edu.ec

²Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca, USal, Salamanca-España.

³Universidad de Cuenca, Centro de Estudios Ambientales, Cuenca, Ecuador.

Resumen

Los productos farmacéuticos constituyen un grupo único de contaminantes emergentes de gran interés porque se ha determinado su presencia frecuente en aguas superficiales, subterráneas y agua potable. Debido al metabolismo y la absorción incompletos en el organismo humano, una cantidad significativa de estos fármacos se excretan y liberan al ambiente a través de las aguas residuales. Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial de la especie vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) para eliminar del medio acuático cinco productos farmacéuticos comúnmente recetados y de venta libre como ciprofloxacina, ibuprofeno, sulfametaxazol, diclofenaco y acetaminofén. La especie fue aclimatada en invernadero para luego llevar a cabo los experimentos en condiciones estándar de presión y temperatura y a un pH de 6,5. Las muestras fueron analizadas utilizando espectrofotometría UV-Vis para leer en forma directa las absorbancias de cada producto farmacéutico. Los resultados obtenidos indican un porcentaje máximo de remoción de 96%, 76%, 75%, 70% y 41% respectivamente, en un periodo experimental de 192 horas, donde se realizó toma de muestras cada 48 horas de soluciones de cada fármaco a diferentes concentraciones (3 mg/L, 6 mg/L, 9 mg/L, 12 mg/L). Para el análisis estadístico de los datos se empleó la metodología de superficies de respuesta, con el fin de encontrar los modelos que ayuden a determinar tiempos y concentraciones óptimas donde se maximiza la absorción de cada fármaco, así como la obtención de las pendientes de crecimiento para determinar hacia donde se deberá buscar el óptimo. Se utilizó el software estadístico R versión 3.6.0 y RStudio versión 1.1.453. En este trabajo de investigación se demostró la capacidad de fitorremediación de *Chrysopogon zizanioides* de los cinco fármacos estudiados en medio acuoso, en condiciones controladas, vislumbrando un gran potencial en el ámbito de la biotecnología ambiental para el tratamiento terciario de aguas residuales.

Palabras clave: productos farmacéuticos, contaminantes emergentes, aguas residuales, fitorremediación, vetiver (*Chrysopogon zizanioides*), superficie de respuesta.

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE BIOSANITIZANTES A PARTIR DE TENSIOACTIVOS MICROBIANOS PRODUCIDOS POR *Bacillus subtilis*.

Cruz I.¹, Jama R.¹, Coello D¹.

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico:dscoello@espol.edu.ec

Resumen

La limpieza y sanitización en la industria alimentaria son procedimientos claves para asegurar la inocuidad de los alimentos. Sin embargo, los productos químicos utilizados para estos procesos pueden contener tensioactivos sintéticos, que constituyen una fuente relevante de contaminación para los ecosistemas marinos. En la búsqueda de compuestos biológicos que reemplacen a estos tensioactivos sintéticos, se estudió la sustitución del 25, 50, 75 y 100% del lauril éter sulfato de sodio (LESS) y el óxido de amina en una fórmula desanitzante comercial, por un tensioactivo microbiano (TSM) obtenido de la cepa *Bacillus subtilis* DS23 en una concentración de 800 mg/L. La efectividad de las fórmulas desarrolladas fue determinada mediante la concentración mínima inhibitoria (CMI) y concentración mínima bactericida (CMB) contra la cepa *B. cereus* ATTC 10876, utilizando el ensayo de susceptibilidad antimicrobiana por microdilución en caldo. Las formulaciones que contenían TSM y LESS presentaron valores de CMI entre 0.25 y 1.25%, y CMB entre 1.50 y 2.50%, respectivamente, manteniendo la efectividad de la fórmula control y desarrollando un producto libre de óxido de amina. Adicionalmente, se realizó un proceso de limpieza de sistema abierto utilizando el sanitizante comercial (tensioactivos sintéticos) y la formulación que presentaba una alta eficiencia como antimicrobiano (50% de TSM y de LESS) realizando la medición de bioluminiscencia y conteo microbiológico de las superficies limpias. Para la fórmula comercial los resultados de bioluminiscencia mostraron reducciones del 97.95% y los de carga microbiológica reducciones del 96.0%; mientras que, la formulación de base biológica tuvo una reducción del 98.19% en la bioluminiscencia y una reducción del 94.0% en la carga microbiológica. Estos resultados muestran la factibilidad del desarrollo de productos de limpieza biológicos, aptos para ser utilizados en las industrias de alimentos.

Palabras clave: tensioactivo, biosanitzante, antimicrobiano.



**APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA DE MEMBRANAS PARA LA CONCENTRACIÓN DE
EXTRACTOS ENZIMÁTICOS CON ACTIVIDAD LACÁSICA PRODUCIDOS POR EL HONGO
Pleurotus ostreatus.**

Espín N.¹, Casa M.¹, Naranjo V.¹

¹Laboratorio de Bioprocesos, Departamento de Ciencias de Alimentos y Biotecnología, Escuela Politécnica Nacional, Campus J. Rubén Orellana, Ladón de Guevara E11-253, PO-Box 17-01-2759, Quito-Ecuador. Correo electrónico: neyda.espin@epn.edu.ec

Resumen

Uno de los problemas ambientales es la contaminación con compuestos recalcitrantes como dioxinas, explosivos aromáticos, plaguicidas, fenoles clorados, colorantes entre otros similares. Estos pueden ser degradados con enzimas ligninolíticas como las lacasas producidas por hongos como *Pleurotus ostreatus*. En muchos casos la aplicación específica de estas enzimas requiere el aumento de actividad del extracto inicial que puede lograrse con la aplicación de ultrafiltración tangencial. El objetivo de este trabajo fue proponer un método de concentración de enzimas lacasas que aumenten su actividad específica; para esto se analizó el efecto del número de membranas empleadas para concentrar el extracto inicial obtenido de la fermentación de *Pleurotus ostreatus*. La fermentación se llevó a cabo con glucosa como fuente de carbono y esponja de poliuretano como soporte. Con el extracto enzimático recuperado al cabo de 12 días de fermentación se evaluaron tres tratamientos de limpieza previo a la concentración: uso de 3, 1 y 0 membranas. El mayor porcentaje de concentración del extracto inicial, aproximadamente un 351 %, se obtuvo al emplear tres membranas de limpieza. Adicionalmente, mediante electroforesis SDS-PAGE, se encontró la presencia de tres isoformas de lacasas con tamaños moleculares estimados de 59, 62 y 67 kDa. Finalmente, se evaluó la estabilidad de los extractos inicial y del extracto concentrado a diferentes temperaturas de almacenamiento. Se estableció en ambos casos, mayor estabilidad a la temperatura de congelación (-14 °C) y un tiempo de vida media (t_{50}) de 22 y 52 días para los extractos concentrado e inicial, respectivamente.

Palabras clave: *Pleurotus ostreatus*, lacasas, tecnología de membranas



EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA GERMINACIÓN EN LAS PROPIEDADES FUNCIONALES Y NUTRICIONALES DE UN ALIMENTO TIPO CUSCÚS OBTENIDO A PARTIR DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd).

Nicolalde K., Sotomayor C., Maldonado-Alvarado P.¹

¹Departamento de Ciencias de Alimentos y Biotecnología, Escuela Politécnica Nacional, Campus Politécnico "José Rubén Orellana Ricaurte, La Floresta, Ladrón de Guevara E11 – 253. Quito, Ecuador. Correo electrónico: pedro.maldonado@epn.edu.ec

Resumen

La demanda de superalimentos funcionales sin gluten como la quinua es creciente, sin embargo, no hay un aprovechamiento relevante de este pseudocereal endémico ecuatoriano. De otro lado, la germinación incrementa ciertas propiedades nutricionales y funcionales de los alimentos. Por primera vez se realiza un estudio de la elaboración de cuscús de germinados de quinua. En este trabajo se evaluó el efecto de la germinación en las propiedades funcionales y nutricionales de un alimento tipo cuscús elaborado a partir de quinua de la variedad Tunkahuan. Las semillas de quinua se incubaron en un germinador (HR: 100 %, T: 20 °C, t: 24 h). La aglomeración se hizo en un mezclador para cuscús. Se evaluó la influencia de: la velocidad del agitador (38 y 58 rpm), humedad de mezcla (20 y 30%) y germinación del grano (harina de quinua germinada y sin germinar) sobre el rendimiento de aglomeración. A los mejores resultados de aglomeración se determinaron: índice de absorción de agua (IAA), poder de hinchamiento (PH) e índice de solubilidad en agua (ISA). Las digestibilidades de proteína y almidón se determinaron con técnicas multienzimáticas in vitro. A los productos obtenidos se evaluaron las características sensoriales: apariencia, firmeza, sabor, pegajosidad y aceptabilidad global. El mejor rendimiento de aglomeración con harina de quinua germinada fue 57,50 %, a una velocidad del agitador de 58 rpm y una humedad de mezcla de 30 % y con harina sin germinar de 37,17 % a 38 rpm y una humedad de mezcla de 30 %. El IAA, PH e ISA de los mejores rendimientos fueron: 4,97, 5,62 y 0,11 g/g en el cuscús de quinua germinada y 4,29, 4,74 y 0,09 g/g en el de quinua sin germinar, respectivamente, existiendo diferencias significativas. Las digestibilidades de proteína en el cuscús elaborados con harina de quinua sin germinar y germinada fueron de 89,25 y 94,37 %; y de almidón 75,80 y 84,62 %, respectivamente, encontrándose diferencias significativas. El cuscús de harina germinada tuvo una mejor puntuación sensorial en apariencia, firmeza, pegajosidad y aceptación global de, respectivamente, 41, 37, 39, 24 %; comparado con el producto sin germinar. Finalmente, el cuscús de harina germinada fue el único producto aceptado sensorialmente.

Palabras clave: cuscús, quinua, germinación, propiedades funcionales, digestibilidad.

EFFECTO DE BIOPREPARADO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DEL ENSILAJE DE FORRAJE PROVENIENTE DE LA MANTA DE TERNERO

Miranda-Yuquilema J.E.¹, Astudillo-Riera F.¹, García-Zumalacarregui J.¹, Taboada-Pico J.¹, Marin-Cárdenas A.²

¹Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, Campus Yanuncay, Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: jose.miranda@ucuenca.edu.ec

²Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní Km 5 ½. Santa Clara. Cuba.

Resumen

El ensilaje es un método que permite reducir la proliferación de agentes patógenos, sobre todo las proteolíticas, y la inclusión de microorganismos eficientes, mejoran la conservación de alimentos con alto valor biológico, sin que estos pierdan la compasión nutritiva. Por otra parte, son capaces de producir los metabolitos secundarios que ejercen sobre las proteínas, los azúcares y los lípidos, asimismo, favorecen la digestión y prolonga la vida útil de los productos alimenticios; también, son capaces de producir ácidos orgánicos, peróxido de hidrógeno, ácido láctico, ácido cítrico y bacteriocinas, además, tienen efecto antagónico frente a organismos patógenos y son idóneos en sobrevivir en las condiciones anaerobias, ambiente inhóspito para los agentes patógenos. Por lo anterior el presente estudio tuvo como objetivo, evaluar los cambios físicos, químicos, microbiológicos y formación de ácidos grasos en el ensilaje de residuo (forraje de caña) provenientes de cama de terneros con la inclusión de biopreparado. Se emplearon 60 kg de residuo (forraje de caña) provenientes de cama de terneros; 5 Litro biopreparado desarrollado de sustrato (vinaza-melaza) fermentado con *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus* y *Kluyveromyces fragilis* (L-4 UCLV). Las variantes evaluadas fueron: T1, residuos de forraje de cama de ternero sin aditivo. T2, residuos de forraje de cama de ternero 20% biopreparado. T3, residuos de forraje de cama de ternero 30% biopreparado. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado. Se evaluaron, las características fisicoquímicas, fibrosas, microbiológicas y formación de ácidos grasos de cadena corta. Los valores de la Materia seca, proteína cruda y verdadera fue mayor ($P < 0,05$) en el T2 y T3, en estos últimos, la fibrosidad, también, se redujo ($P < 0,05$) y el pH se mantuvo por debajo de 3,51. Los ácidos grasos, butírico, láctico y propiónico se mejoraron en el T2 y T3. No hubo la presencia de *Salmonella* spp., *Escherichia coli* y coliformes totales en el tratamiento 2 y 3, al término de 90 días. Se concluye que el empleo del biopreparado en el ensilaje de forraje de manta de ternero se logra mejorar las propiedades fisicoquímicas, el pH se mantiene por debajo de 3.51, los índices de la materia seca, proteína cruda y los ácidos grasos de cadena corta se mejoran; además, se logró eliminar la presencia de agentes patógenos en el ensilaje a partir de residuo de la cama de ternero.

Palabras clave: ácidos orgánicos, bacterias ácido lácticas, *Kluyveromyces fragilis*, sustrato vinaza-melaza.



EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ANTIFÚNGICO DE EXTRACTOS CRUDOS DE BIOSURFACTANTE PRODUCIDOS POR *Bacillus* spp., PREVIAMENTE SELECCIONADOS POR TAMIZAJE MOLECULAR, A NIVEL DE LABORATORIO.

Olmedo C.¹, Koch A.^{1,2}, Izquierdo A.^{1,2,3}

¹Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Av. Gral. Rumiñahui s/n, P.O. Box 171-5-231B, Sangolquí, Ecuador. Correo electrónico: pcolmedo@espe.edu.ec

²Grupo de Investigación en Microbiología y Ambiente (GIMA), Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.

³Centro de Nanociencia y Nanotecnología (CENCINAT), Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.

Resumen

El uso de antagonistas naturales para suprimir enfermedades de plantas ofrece una interesante alternativa al uso de productos de origen químico. El género *Bacillus* ha sido ampliamente usado como control biológico contra hongos fitopatógenos, entre los mecanismos empleados figura la biosíntesis de biosurfactantes lipopeptídicos con actividad antimicótica. La presente investigación tiene como finalidad evaluar el potencial antifúngico a nivel de laboratorio, de los extractos producidos a partir de tres cepas de *Bacillus*, aisladas de diferentes fuentes ambientales del Ecuador y seleccionadas previamente por tamizaje molecular y prueba de hemólisis. Se determinó que el extracto de la cepa UFAB25, positiva para genes involucrados en la síntesis de surfactina y fengicina, inhibió el crecimiento micelial de *Fusarium oxysporum* (43,6% ±13) y *Rizhoctonia solani* (34,47% ± 2) empleando pruebas de difusión en pozo. No se observó inhibición por parte de las cepas restantes, positivas para genes asociados a la producción de surfactina y lichenisina. El rendimiento de UFAB25 fue de 515mg/L en medio mineral suplementado con glucosa y urea como fuente de carbono y nitrógeno. Los resultados muestran que el uso de marcadores genéticos ayuda a detectar de forma rápida cepas con potencial antifúngico, facilitando la selección de biocontroladores.

Palabras clave: *Bacillus*, biofungicida, biosurfactante, surfactina, fengicina.

ELABORACIÓN DE VINAGRE DE MUCILAGO DE CACAO *Theobroma cacao* Y SUERO DE LECHE UTILIZANDO KEFIR COMO CATALIZADOR.

Ortega L.Y.¹, Ramos G.C.¹

¹Universidad Mariana, Facultad de Ingeniería, Ingeniería de Procesos, San Juan de Pasto, Colombia. Correo electrónico: leidyortega@umariana.edu.com

Resumen

El ácido acético o más conocido como vinagre cuando se comercializa en solución acuosa al 5% puede ser obtenido a partir de diferentes fuentes como manzana, mango, naranja, uva, pulpa de café o cacao. El mucílago de cacao es un residuo líquido rico en azúcares que van de 10–20 % p/p, por lo tanto, puede ser una fuente adecuada para la producción de moléculas de interés industrial. Se desarrolló un estudio experimental a escala de laboratorio de dicha producción donde se combinó mucílago de cacao con suero de leche como fuente de nitrógeno, se utilizaron diferentes relaciones entre estos componentes, llevándose a cabo bajo las siguientes condiciones: 8 días, 30°C, igual porcentaje de catalizador biológico (kéfir de agua y leche respectivamente) para cada uno de los tratamientos, realizando fermentaciones por duplicado. La determinación de ácido acético se efectuó mediante titulación con hidróxido de sodio en una concentración 0.1 M a fin de analizar el rendimiento de producción de este en los diferentes medios acuosos preparados. Los resultados obtenidos revelaron que el rendimiento que generó el kéfir de leche y agua para los diferentes tratamientos, el cual disminuyó su actividad de concentración cuando se utilizó menor cantidad de mucílago de cacao.

Palabras clave: mucílago de cacao, kéfir, bioprocesos, fermentación acética.

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LOS EXTRACTOS EN ACETATO DE ETILO Y METANOL PROVENIENTES DE CUATRO CEPAS DE *Trichoderma* spp.

Reyes D.¹, Choez I.², Espinoza F.², Manzano P.^{2,3,4}, Galarza L.^{2,3}, Romero C.^{2,3}, Sosa D.^{2,3}

¹Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Departamento de Ciencias de la Vida y Agricultura (DCVA), Sangolquí, Ecuador. Correo electrónico: draraujo3@gmail.com

²Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Centro de Biotecnología (CIBE), Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

³Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

⁴Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM). Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

Resumen

Las especies del género *Trichoderma* son importantes agentes de control biológico y conocidos productores de metabolitos secundarios con actividad antibiótica. En esta investigación se realizó la caracterización química de cuatro cepas del género *Trichoderma* spp., mediante técnicas simples, rápidas y selectivas para la identificación cualitativa de metabolitos secundarios presentes en cada extracto. El estudio inicia con la extracción de metabolitos en fase sólido/líquido, utilizando acetato de etilo y metanol, y su posterior caracterización empleando tamizaje químico, y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM). Los análisis colorimétricos indicaron la presencia de terpenos, azúcares, lactonas, aminoácidos, saponinas, alcaloides, flavonoides y quinonas en varios extractos orgánicos de las diferentes cepas de *Trichoderma*. El análisis de los extractos por CG-EM, reveló que producen principalmente sesquiterpenos, ácidos grasos y ésteres; derivados del benceno, azúcares, alcoholes, compuestos nitrogenados, entre otros; y, que el tipo y abundancia de estos compuestos fue dependiente de la cepa fúngica. Los resultados indican que la cepa de *Trichoderma* CIBEC2A posee un gran potencial agrícola y farmacológico al producir compuestos con varias clases de estructuras químicas, que se ha demostrado, poseen una vasta actividad biológica.

Palabras clave: *trichoderma* CIBEC2A, caracterización química, metabolitos secundarios.

UTILIZACIÓN DE RESIDUOS AGRÍCOLAS EN LA REMOCIÓN DE CIPROFLOXACINA DE AGUAS RESIDUALES.

Uguña María F., Vera Luisa M.

Centro de Estudios Ambientales, Departamento de Química, Universidad de Cuenca.

En los últimos años se han detectado nuevos contaminantes llamados emergentes los que aún no se encuentran regulados, son sustancias naturales y antropogénicas, las cuales tienen un alto potencial de impacto sobre la salud humana y el medio ambiente. Entre los llamados contaminantes emergentes se encuentran productos farmacéuticos. El problema mayor radica en que las plantas actuales de tratamiento de agua no hacen la remoción de estos contaminantes, por lo que en la búsqueda de nuevas tecnologías la biosorción resulta factible económicamente ya que utiliza residuos agrícolas. En este estudio se evaluó la remoción de ciprofloxacina utilizando como biosorbente la mazorca de maíz y el bagazo de caña. Los parámetros estudiados en el proceso de biosorción fueron concentración de ciprofloxacina, pH de la solución, tiempo de contacto, cantidad de biosorbente, además se realizaron estudios cinéticos y termodinámicos, teniendo como resultado que el pH óptimo de remoción es 6, tiempo de contacto fue 60 minutos, para la mazorca de maíz se obtuvo un porcentaje de remoción del 83% con 3 g/L de biomasa, y para el bagazo de caña un porcentaje de remoción del 87%, con 9 g/L. Por lo que sería factible incorporar la biosorción como tratamiento terciario en las plantas.

Palabras clave: biosorción, ciprofloxacina, bagazo de caña, mazorca de maíz.

HERRAMIENTAS AVANZADAS EN EL PROCESO DE BIOSORCIÓN DE SULFAMETOXAZOL UTILIZANDO BAGAZO DE CAÑA Y MAZORCA DE MAÍZ.

Vera L.M.¹, Juera D.², Jumbo A.², Vanegas M.E.¹

¹Centro de Estudios Ambientales, Departamento de Química Aplicada y Sistemas de Producción, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador. Correo electrónico: mayra.vera@ucuenca.edu.ec

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador.

Resumen

El uso de residuos agrícolas como adsorbentes naturales constituye una alternativa potencial para la remoción de contaminantes emergentes presentes en aguas residuales. El sulfametoxazol es un antibiótico bacteriostático y uno de los contaminantes emergentes que ha sido detectado en altas concentraciones en aguas residuales. El objetivo de este trabajo fue modelar, simular y escalar una columna de adsorción para la remoción de sulfametoxazol utilizando bagazo de caña y mazorca de maíz. La columna de adsorción fue escalada a planta piloto bajo los criterios de similitud geométrica, cinemática y dinámica. Las curvas de ruptura experimentales obtenidas a nivel de laboratorio y piloto fueron ajustadas a ocho modelos matemáticos, siendo el modelo Wang el que mejor reprodujo los resultados experimentales con los dos biosorbentes. Se planteó un modelo dinámico para predecir las curvas de ruptura de la adsorción del sulfametoxazol con bagazo y mazorca utilizando los softwares profesionales Aspen Adsorption® y Comsol Multiphysics®, dando buena correlación entre las curvas predichas y experimentales para la adsorción. Los experimentos dieron como resultado que el bagazo de caña tiene una capacidad de adsorción (74,21 %) superior a la mazorca de maíz (64,56%). El uso de COMSOL Multiphysics y Aspen Adsorption® V10 permiten un ahorro de tiempo y económico en la simulación de los procesos de adsorción en lecho fijo. Los resultados de esta investigación sirven de soporte para posteriores estudios de remoción de antibióticos y otros contaminantes emergentes a escala piloto utilizando adsorbentes naturales.

Palabras clave: biosorción, sulfametoxazol, bagazo de caña, mazorca de maíz.

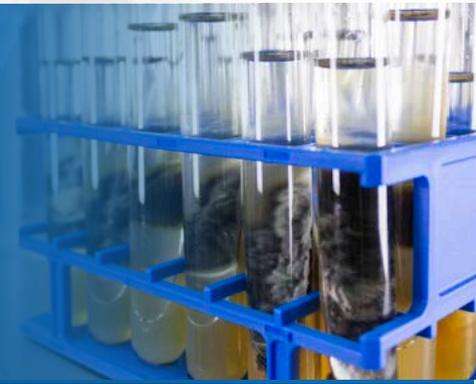


La misión del CCM-CIBE es conservar la biodiversidad del Ecuador y contribuir a su estudio a través de la identificación, conservación y determinación de la posible aplicación de cada cepa preservada.



La colección de cultivos microbianos CCM-CIBE contiene microorganismos de importancia para aplicaciones biotecnológicas en diferentes sectores como agroindustria, textil, farmacéutico, etc.

CCM-CIBE posee una colección de cerca de 2000 microorganismos entre hongos, bacterias y levaduras que se conservan de manera liofilizada, en crioconservación o en aceite mineral.



CCM-CIBE cuenta con áreas como laboratorios de bioseguridad 1 y 2, cuarto de conservación y equipamiento adecuado para el correcto manejo de la colección, manteniendo las buenas prácticas de laboratorio y de conservación de colecciones.

Conservamos 109 géneros de hongos, 50 géneros de bacterias y 25 géneros de levaduras obtenidos de suelos de bosques, sedimentos antárticos y cultivos como badea, banano, cacao, café, maracuyá, melón, plátano, sandía, tomate y pimiento.



PREMIACIONES

**MEJORES
PRESENTACIONES
DE
AUDIO-CARTELES**



SESIÓN: AVANCES DE INVESTIGACIONES EN BANANO Y CACAO

Participante: M.Sc. Mirian Villavicencio

Institución: Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL

País: Ecuador

Tema: Evaluación antifúngica de lipopéptidos microbianos y aceites esenciales de menta (*Mentha piperita*) Y CANELA (*Cinnamomum zeylanicum*) para el control del hongo *Moniliophthora roreri* (Cif. y Par.) Evans et al., agente causante de la moniliasis del cacao (*Theobroma cacao* L.).

SESIÓN: BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

Participante: M.Sc. Laura Valdez

Institución: Universidad de Guayaquil

País: Ecuador

Tema: Estudio de compuestos químicos presentes en las fracciones apolares de las hojas de dos variedades de *Nephelium lappaceum* L.

SESIÓN: TECNOLOGÍAS LIMPIAS Y BIOPRODUCTOS

Tema: Efecto de extractos vegetales en el control de la mosca de la fruta (*ceratitis capitata*), en condiciones de laboratorio.

Participante: Prof. Wilman Chasi

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

País: Ecuador

SESIÓN DE CLAUSURA



ADAPTÁNDONOS AL PRESENTE: El CIBB durante una pandemia.

Agradecemos a todos los participantes del V Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad 2020 - Modalidad Virtual, organizado por la Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL a través del Centro de Biotecnología - CIBE. Este evento se desarrolló en paralelo a la XVII Convención Internacional del Banano 2020, organizada por la Asociación de Exportadores de Banano de Ecuador, AEBE.

Durante 4 días se realizó con éxito este espacio de divulgación, difusión y promoción de la biotecnología y la ciencia. El V CIBB 2020 se convirtió además, en un punto de encuentro para la integración exitosa entre académicos, estudiantes, investigadores y representantes del sector empresarial y gubernamental.

Alrededor del lema: “La biotecnología, aliada estratégica en la recuperación agroindustrial post COVID-19”, se reunieron aproximadamente 350 participantes entre ponentes, asistentes y presentadores de audio-carteles en una nueva modalidad de este Congreso, donde se presentó un interesante programa científico que dio a conocer importantes avances en investigación en banano y cacao, avances que se complementaron con los presentados en las sesiones de Biotecnología, Biodiversidad, Tecnologías Limpias y Bioproductos.

Fueron días intensos, muy productivos y llenos de conocimientos valiosos. Se generaron importantes interrogantes y sinergias entre los ponentes y participantes que estoy segura redundará en futuras colaboraciones de investigación.

Asimismo, les comparto algunos datos de interés:

Contamos con la presencia de asistentes representantes de 15 países entre los que menciono a Ecuador, Argentina, Colombia, Perú, España, Sudáfrica, Costa Rica, Estados Unidos, México, Honduras, estado plurinacional de Bolivia, Brasil, Chile y Canadá para un total de alrededor 280 participantes durante los días de este evento virtual.

Un dato de interés es que este año participaron un número importante de mujeres, lo que evidencia el empoderamiento de las mujeres en las actividades científicas.

Se presentaron en total 69 audio-carteles: 5 audio-carteles en la Sesión - Avances de investigaciones en banano y cacao; 46 audio-carteles en la Sesión - Biotecnología y Biodiversidad; y, 18 audio-carteles en la Sesión - Tecnologías Limpias y Bioproductos. Del total de presentaciones, 44 audio-carteles fueron expuestos por mujeres y 25 audio-carteles fueron expuestos por hombres. Por otro lado, participaron 59 universidades e instituciones nacionales y 10 universidades internacionales.

Las citas generadas a través del “Sciencematch”, nuestro espacio de enlace directo entre la ciencia y la industria, han logrado establecer el inicio de las relaciones comerciales de ESPOL con dos empresas importantes del sector. Adicional a esto se ha iniciado una posible colaboración de investigación en identificación de aromas y sabores de cacao, lo que nos motiva a seguir contribuyendo a la solución de problemas de la sociedad como academia.

¡Gracias por sus valiosos trabajos. Fueron un gran aporte!

No nos despedimos, es un hasta el 2022. Les deseo a todos mucha salud y éxitos en su trabajo.

Ph.D. Daynet Sosa del Castillo
Presidenta del Comité Organizador
V CIBB 2020 - Modalidad Virtual

CURSO POSCONGRESO

#CIBB2020



V Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2020
MODALIDAD VIRTUAL

XVII INTERNATIONAL
BANANA
CONVENTION 2020
VIRTUAL

CURSO POSCONGRESO NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL AGREGADO DE VALOR DE LA MADERA



Del 13 al 15
de Octubre

Vía



zoom

www.cibb.espol.edu.ec

ORGANIZAN:

espol Centro de
Biotecnología



AUSPICIAN:

bioali

CYTED
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

cedia

vlnetwork
ECUADOR
ESPOL - EPN - UCUENCA - UTN

INSTRUCTORES



Lucrecia Piñuel
Universidad Nacional
del Río Negro



Ph.D. Lucrecia Piñuel

Comenzó su carrera académica en la producción, purificación y caracterización de proteínas de interés industrial. En la actualidad es Investigadora del CONICET y profesora de la Universidad Nacional de Río Negro, Argentina. Miembro de la Red BIOALI-CYTED y RedBio, Argentina. Sus intereses de investigación más recientes se centran en la Biotecnología de plantas con particular interés en la obtención y caracterización de compuestos bioactivos como aislados proteicos y metabolitos secundarios a partir de plantas nativas y cultivadas de la Norpatagonia Argentina, así como también de desechos agroindustriales. La investigación, se centra en la búsqueda de actividades biológicas de interés para la alimentación y la salud humana.

Ph.D. Itziar A. Montalbán

Trabaja como investigadora en NEIKER-BRTA, entidad dependiente del Gobierno Vasco (España). La Dra Montalbán posee más de diez años de experiencia en el desarrollo y optimización de técnicas de propagación en varias especies de Pinus, tanto a través de organogénesis como de embriogénesis somática. En los últimos años, su trabajo se ha centrado en el estudio de los mecanismos fisiológicos que controlan la tolerancia al estrés abiótico en plantas leñosas, incluida la evaluación a nivel molecular, metabolómico y proteómico. Actualmente, sus principales líneas de investigación se centran en el desarrollo de técnicas de conservación alternativas para diferentes tipos de material vegetal con el fin de preservar recursos genéticos élite, así como el desarrollo de protocolos para la propagación clonal de coníferas de interés como *Cryptomeria japonica*, *Sequoia sempervirens* e híbridos de *Pinus*, entre otros.



Itziar Montalbán
NEIKER Tecnalia





Paloma Moncaleán
NEIKER Tecnalia



Ph.D. Paloma Moncaleán

Encargada de crear la línea de trabajo de cultivo de tejidos vegetales en Neiker-BRTA (España). Durante los últimos diez años se ha mantenido como Investigadora Principal y desde hace 3 años es coordinadora de la Unidad IUFRO sobre embriogénesis somática y otras tecnologías de propagación vegetativa. Su trabajo se ha centrado en el desarrollo de protocolos de propagación in vitro de plantas leñosas mediante organogénesis y embriogénesis somática. Con el fin de incrementar la calidad y la eficiencia en los sistemas de obtención de plantas forestales. Actualmente, está trabajando en el estudio de la inducción de cambios epigenéticos mediante la aplicación de estrés en tejido embriogénico de pino. Ha publicado más de 50 artículos peer-review en revistas internacionales y mantenido conferencias alrededor del mundo como ponente invitado, así también como evaluadora de la (Agencia de expertos de Investigación del Gobierno de España).

Ph.D. Sandra E. Sharry

Su área de experticia es la Biotecnología Forestal, participando en el desarrollo del primer árbol genéticamente modificado en su país. Actualmente es Profesora Titular en la UNLP y Profesora de la Universidad Nacional de Río Negro-Patagonia. Es Investigadora en el Laboratorio de Investigaciones de la Madera y Profesional Principal de la Comisión de Investigaciones Científicas, además de Coordinadora general del Centro Tecnológico de la Madera de la UNLP. Es tesorera de la REDBIO Internacional, vicepresidente de ProDiversitas, forma parte de la red Bioecolatina y es miembro de la CONABIA. Ha sido consultora internacional de la FAO y asesora de políticas públicas. Actualmente coordina un proyecto para el uso sustentable de la biodiversidad de bosques de alto valor de conservación. Ha publicado varios libros, capítulos y artículos en revistas científicas y técnicas.



Sandra Sharry
Universidad de La Plata





Gabriel Keil
Universidad de la Plata 

Ph.D. Gabriel Keil

Argentino nativo nacido el 13 de agosto de 1963 en La Pampa. Ingeniero Forestal. Magister en Ciencias de la Madera. Profesor Titular, Xilotecnología; Profesor Adjunto Industrias de Transformación Mecánica; Docente Responsable Construcción de Viviendas de Madera. Director Laboratorio de Investigaciones en Maderas (LIMAD). Miembro Consejo Directivo. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Univesidad Nacional de La Plata. Pos grado: Docente Invitado. Maestría en Ciencia y Tecnología de los Materiales Fibrosos – MaMFi - (FCEQyN – FCF. UNAM. Responsable: Industria del Aserrado; Durabilidad, Degradación e Impregnación de la Madera con Productos Preservantes, Ignífugos y Endurecedores; Secado, Tratamiento Térmico y Uniformización del color de la Madera; La Madera: Caracterización y Aplicaciones Estructurales. En los últimos 5 años ha dictado otros 7 cursos. Director de proyectos acreditados UNLP desde 2006. Autor de 1 libro, autor/coautor de 7 capítulos de libros, 27 artículos en revistas científicas y 52 trabajos completos en Congresos.

Ph.D. Patricia Boeri

Bióloga, Dra de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata. Desde su formación de grado, se ha dedicado a generar conocimiento para la revalorización y conservación ex situ de la biodiversidad nativa. Así, se ha dedicado al estudio de propagación (sexual y vegetativa) y bioprospección, tendiente a caracterizar y conocer los potenciales usos de la flora nativa y validar científicamente los saberes populares asociados a la misma. Es profesora adjunta e investigadora de la Universidad Nacional de Río Negro, en el Centro de Investigación y Transferencia Río Negro (CIT-UNRN CONICET), Argentina. Es miembro activo de Bioali-Cyted, RedBio, IUFRO. Sus intereses de investigación más recientes están orientados a optimizar procedimientos de germinación, micropropagación y bioprospección de especies nativas de ambientes áridos y semiáridos de la Patagonia Argentina. Entre sus principales logros científicos se destaca la embriogénesis somática de *Prosopis alpataco* (algarrobo nativo de la zona árida de Argentina). Se destaca además su participación en la creación de un laboratorio de Biotecnología Vegetal en la UNRN y otro en el Vivero Forestal Provincial de la Provincia de Río Negro. Ha publicado varios trabajos en revistas científicas y capítulos de libro, en prestigiosas editoriales internacionales, dirige/codirige proyectos de investigación y de desarrollo tecnológico así como también participa activamente en la formación de becarios y tesis de grado y de posgrado.



Patricia Boeri
Universidad Nacional
del Río Negro 



Natalia Rafaelli
Universidad de la Plata 

Ph.D. Natalia Rafaelli

Ingeniera Forestal egresada de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina) en el año 2000. Posteriormente, se especializó en el área de la química de la madera, realizando un Máster y un Doctorado en la Universidad de Washington (Estados Unidos). Actualmente, es Profesora Adjunta Ordinaria Exclusiva de la cátedra de Industrias de Transformación Química de la Madera, de la carrera de Ingeniería Forestal de la UNLP, donde cumple labores docentes, de investigación, extensión, y formación de recursos humanos de grado y posgrado. Participa en varios proyectos de investigación y extensión en el área de recursos forestales, materiales celulósicos, desarrollo de productos en base a la química verde y energías renovables derivadas de biomasa lignocelulósica. Ha brindado conferencias y participado como disertante en eventos nacionales e internacionales vinculados a la bioeconomía forestal, productos químicos derivados de la madera, celulosa y el papel, dendrocombustibles, ecopreservantes para madera, y las tecnologías de aprovechamiento energético a partir de residuos forestales, entre otros temas. Es autora de publicaciones de artículos en revistas científicas y de divulgación, así como de informes técnicos comisionados por entes privados y gubernamentales. Es miembro del Consejo Directivo del Laboratorio de Investigaciones en Maderas (LIMAD) de la UNLP. Es representante de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP ante el Comité de Biocombustibles Sólidos del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). Es miembro asesor honorario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Es miembro del Grupo Forestal del Foro de Bioeconomía Internacional (IBF) representando a la Argentina

PROGRAMA

CURSO POSCONGRESO
“Nuevas tecnologías para el agregado de valor de la madera”

Primer día – martes 13 de octubre de 2020

MÓDULO 1: LAS BIOTECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS LEÑOSAS

08:30 – 08:45	Presentación del curso. Modalidad. Requisitos	Ph.D. Daynet Sosa, Directora del CIBE
08:45 – 09:15	Biotecnología de especies leñosas. Conceptos básicos	Ph.D. Patricia Boeri, Universidad Nacional de Río Negro, Argentina
09:15 – 09:45	Programas de mejora de coníferas para el incremento de calidad de la madera en tiempos de cambio climático	Ph.D. María Elena Gauchat, INTA, Argentina
09:45 – 10:15	Inducción de tolerancias a estreses utilizando embriogénesis somática como modelo	Ph.D. Itziar Montalbán, NEIKER-BRTA, España
10:15 – 10:30	Descanso	
10:30 – 11:00	Automatización de la producción de planta forestal y cuellos de botella del sistema	Ph.D. Paloma Moncaleán, NEIKER-BRTA, España
11:00 – 11:30	Biofabricas y Phytolab	Ph.D. Guillermo Salvatierra, Biofábrica Misiones S.A., Argentina
11:30 – 12:00	Preguntas de los participantes	

Segundo día – miércoles 14 de octubre de 2020

MÓDULO 2: LA MADERA COMO MATERIA PRIMA ÉLITE EN EL SIGLO XXI

08:30 – 09:00	Biotecnología de la madera	Ph.D. Jorge Canhoto, Universidad de Coimbra, Portugal
09:00 – 09:30	Agregado de valor desde la semilla: vivero forestal	Ph.D. Sebastián Galarco, Universidad Nacional de La Plata, Argentina
09:30 – 10:00	Dendroenergía	Ph.D. Natalia Rafaelli, Universidad Nacional de La Plata, Argentina
10:00 – 10:15	Descanso	
10:15 – 10:45	La madera para construcciones	Ph.D. Gabriel Keil, Universidad Nacional de La Plata, Argentina
10:45 – 11:15	Biorrefinerías	Ph.D. Sandra Sharry, Universidad Nacional de La Plata, Argentina
11:15 – 11:45	Preguntas de los participantes	



Tercer día – jueves 15 de octubre de 2020

MÓDULO 3: ESPECIES LEÑOSAS Y BIODIVERSIDAD

08:30 – 09:00	Biología y biodiversidad	Ph.D. Miguel Guerra, Universidad Federal de Santa Catarina
09:00 – 09:30	Transformación de áreas degradadas en bioparques de elevada biodiversidad	Lic. Nicolás Dobler, CEAMSE, Argentina
09:30 – 10:00	Producción de planta para áreas urbanas utilizando bioreactores.	Dr. Alejandro Escandón, INTA, Argentina
10:00 – 10:15	Descanso	
10:15 – 10:45	Las plantas leñosas como fuente de bioactivos	Ph.D. Lucrecia Piñuel, Universidad Nacional de Río Negro
10:45 – 11:15	Los productos forestales no madereros como base de bionegocios exitosos.	Ph.D. Amina Sánchez, UTPL, Ecuador
11:15 – 11:45	BIOALI -CYTED	Ph.D. Paloma Moncaleán, NEIKER-BRTA
11:45 – 12:00	Cierre del curso	Dra. Daynet Sosa, Directora del CIBE

Maestría en Biociencias Aplicadas con mención en Biodescubrimiento

RPC-SO-12-No. 243-244-245 2017

Inscripciones
Abiertas



Áreas de aplicación:



AGRICULTURA



SALUD



AMBIENTE



INDUSTRIA

BECAS disponibles y PASANTÍAS
en reconocidas universidades de
Ecuador y Bélgica

CONTACTOS:
Juan Manuel Cevallos
jmceva@espol.edu.ec

Reina Nolivos
rnolivos@espol.edu.ec
www.vlirnetworkecuador.com

vliiruos
SHARING MINDS, CHANGING LIVES

CON EL AVAL DE:

espol



UNIVERSIDAD
DE CUENCA



espol

w w w . e s p o l . e d u . e c

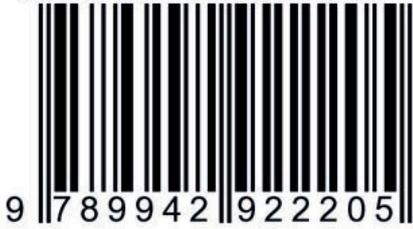


@espol



@espol

ISBN: 978-9942-922-20-5



AUSPICIAN:



w w w . c i b b . e s p o l . e d u . e c

@CIBB.CIBE @CIBB_CIBE