



# LIBRO DE MEMORIAS

DEL 10 AL 13 DE OCTUBRE DE 2022



Libro de Memorias VI Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad 2022. VI CIBB 2022.



Edición: Ph.D. Juan Manuel Cevallos Cevallos, Ph.D. Julio Andrés Bonilla Jaime, Mgtr. Karla Aguaguiña, Mgtr. Lilia Azucena Suaréz Litardo, Centro de Biotecnología - CIBE, Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL.

Diseño Gráfico: Lcda. Zoila Elizabeth Guamán Sánchez, Centro de Investigaciones Biotecnologicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL.

Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador - CIBE, Km. 30.5 Vía Perimetral, Edificio 3K planta alta, Campus Gustavo Galindo. Guayaquil - Ecuador.

e-mail: 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 VI CIBB 2022.



## **ORGANIZADO POR:**



Centro de espol) Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador





### TABLA DE CONTENIDOS

COMITÉ ORGANIZADOR12
ÁREAS TEMÁTICAS12
MIEMBROS DEL COMITÉ CIENTÍFICO
CONFERENCISTAS
PROGRAMA CIENTÍFICO
CONFERENCIAS MAGISTRALES
SESIÓN
AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO Y CACAO
THE EVOLUTION OF AND DIVERSITY IN THE BANANA FUSARIUM WILT FUNGUS Fusarium oxysporum f. sp. Cubense29
TROPICAL RACE 4 OF BANANA SWEEPS IN NEARLY 10 YEARS TO 13 COUNTRIES ACROSS 4 CONTINENTS: IS THERE A WAY FORWARD FOR MANAGING FUSARIUM WILT OF BANANA? 30
DESARROLLO DE NANOSENSORES PARA LA DETECCIÓN DE Fusarium oxysporum f. sp. cubense raza 4 tropical (Foc R4T) y Agrobacterium tumefaciens
RESISTANCE IN WILD BANANA LINES AND IN DEVELOPING MARKERS FOR USE IN SELECTION IN BANANA BREEDING PROGRAMS32
SESIÓN
BIORREMEDIACIÓN Y BIOPRODUCTOS
TOXICOLOGÍA DEL PLOMO EN LOS HUMANOS: EXPOSICIÓN LABORAL Y AMBIENTAL33
DESARROLLO DE UN MODELO PRODUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE DESINFECTANTES NATURALES
PRODUCIR O PRODUCIR: EL USO DE PGPR Y MICORRIZAS PARA POTENCIAR EL AGRO EN TIEMPO DE ESCACES DE FERTILIZANTES35
SESIÓN
FITOPATOLOGÍA36
EVOLUTION OF A BACTERIAL PLANT PATHOGEN FOLLOWING GLOBAL DISSEMINATION: TOMATO PATHOGEN Xanthomonas perforans AS A MODEL
GENOMIC PRINCIPLES OF PLANT-MICROORGANISM INTERACTION FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE: THE CASE STUDY OF PSEUDOMONAS SP. 14A
INTERACCIÓN Phytophthora capsici-Capsicum: UN ENFOQUE DESDE LA PLANTA38



EFECTOS DE LA APLICACION DE NUTRIENTES MINERALES EN LAS DEFENSAS VEGETALES3
ENTOMOFAUNA BENÉFICA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SIN USO DE PLAGUICIDAS EN L ZONA SEMIÁRIDA DE MÉXICO4
40 YEARS OF CHANGE, DISEASE MANAGEMENT OF BACTERIAL SPOT DISEASE OF PEPPER AN XANTHOMONAD POPULATIONS DYNAMIC IN NORTH CAROLINA, USA4
BioClay <sup>™</sup> - RNA BASED PLATFORM FOR SUSTAINABLE CROP PROTECTION4
SESIÓN
BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD
CONSERVACIÓN Y USO DE LA BIODIVERSIDAD BASADO EN LAS BIOTECNOLOGÍAS: UN NUEVO DESAFÍO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA REGIÓN NORPATAGÓNICA (ARGENTINA).4
EL POTENCIAL DE FRUTOS NATIVOS COMESTIBLES PARA PROMOVER EL DESARROLLO REGIONA Y MEJORAR EL VALOR NUTRICIONAL Y FUNCIONAL DE LOS ALIMENTOS4
PRESENTACIONES ORALES4
SESIÓN
AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO Y CACAO4
REGENERATION OF COCOA (Theobroma cacao L.) VIA SOMATIC EMBRYOGENESIS: KEY ASPECT IN THE in vitro CONVERSION STAGE AND IN THE ex vitro ADAPTATION OF PLANTLETS4
INDUCCIÓN EXÓGENA DE Rhizobium japonicum EN LA MASA FERMENTATIVA DE DO VARIEDADES DE CACAO (Theobroma cacao L.) COMO ESTRATEGIA PARA LA DISMINUCIÓN D CADMIO4
PROPAGATION OF THE COLOMBIAN GENOTYPE OF CACAO (Theobroma cacao L.) CNCh12 B SOMATIC EMBRYOGENESIS5
CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE UNA COLECCIÓN DE CACAO NACIONAL PROVENIENTE D LAS PRINCIPALES ZONAS CACAOTERAS TRADICIONALES DEL ECUADOR5
FERMENTACIÓN DE CACAO ( <i>Theobroma cacao</i> L.) CON ADICIÓN DE LEVADURA ( <i>Saccharomyce cerevisiae</i> ) Y ENZIMA (PPO´s) EN LA DISMINUCIÓN DE METALES PESADOS5
CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES MICROBIANAS DE SUELO PRODUCTO DE LA APLICACIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS EN BANANO5
SESIÓN
BIORREMEDIACIÓN Y BIOPRODUCTOS5
EXTRACCIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DE ISHPINGO ( <i>Ocotea quixos</i> ) ECUATORIANO ASISTIDA PO ULTRASONIDO5
VALORIZACIÓN DEL RESIDUO DE LA EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE OLIVA COMO BIOFERTILIZANT
(ALPERUJO) MEDIANTE BIOTRANSFORMACIÓN CON HONGOS SAPROBIOS



CÁSCA	RA DE PAPAYA <i>(Carica papaya)</i> DE VARIEDAD MARADOL Y SU POSIBLE USO COM ANTE EN ALIMENTOS	10
OBTEN	CIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DEL EXUDADO DEL AGAVE	57
(Agave	americana L.)	57
	IS POR CG-EM Y ACTIVIDAD GASTROPROTECTORA DEL EXTRACTO ACUOSO DE Malavatera Webb & Berthel	
AGRÍCO	IOS ORGÁNICOS COMO ALTERNATIVA PARA LA BIORREMEDIACIÓN DE UN SUEI DLA CON HIDROCARBUROS RANGO DIÉSEL MEDIANTE PRUEBAS EXPLORATORIAS A NIV ATORIO	EL
FERME	E UN DISEÑO DE MEZCLAS PARA ESTABLECER LAS FUENTES DE NITRÓGENO DE UN MED NTATIVO PARA LA PRODUCCIÓN DE MICROORGANISMOS COMO PRINCIPIO ACTIVO I OCULANTE.	DE
	NIDO DE FENOLES, FLAVONOIDES Y ACTIVIDAD ANTIHIPERURICÉMICA DE EXTRACTO ALCOHÓLICOS DE HOJAS Y RIZOMAS DE <i>Smilax purhampuy</i> Ruiz	
CONTA	EMEDIACIÓN DE CINCO PRODUCTOS FARMACEÚTICOS REGISTRADOS CON MINANTES EMERGENTES EN MEDIO ACUOSO EMPLEANDO LA ESPECIE JACINTO I (Eichhornia crassipes)	DE
SESIÓN		
FITOPATO	DLOGÍA	53
LA ENF	ERMEDAD PEGAJOSA DE LA PAPAYA EN EL ECUADOR: UN ESTUDIO DE CASO	53
	ACIÓN DE UN PROTOCOLO PARA EL ANÁLISIS HISTOLÓGICO DE LA INTERACCIÓN ENTI Im oxysporum f. sp. vanillae Y Vanilla planifolia	
_	ACIÓN PRELIMINAR DE ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA Y ANTIOXIDANTE DEL ACEITE ESENCIA MILLO Y ORÉGANO CULTIVADOS EN ECUADOR	
	NATIVAS DE MANEJO DE <i>Rhizopus stolonifer</i> EN TOMATE MEDIANTE EL USO I	
	D BIOACTIVO DE UN TÉ AERÓBICO DE COMPOSTA SOBRE <i>Clavibacter michiganensis</i> subsanensis EN EL CULTIVO DE JITOMATE	
SESIÓN		
BIOTECN	OLOGÍA Y BIODIVERSIDAD	58
	NCIACIÓN Y ENSAMBLADO DEL GENOMA DEL CHOCHO (Lupinus mutabilis): UN CULTIV PARA EL DESARROLLO DE LA BIOECONOMÍA EN EL ECUADOR	
Y HEP	ROLLO DE CONJUNTOS DE CEBADORES MEJORADOS PARA LA DETECCIÓN DE NOROVIRI ATITIS A EN MUESTRAS DE ALIMENTOS DE GUAYAQUIL (ECUADOR) MEDIANTE PO ESTED CON TRANSCRIPTASA INVERSA	CR



SECUENCIACIÓN Y ENSAMBLAJE DEL GENOMA DEL MORTIÑO (Vaccinium floribundum Kunth POR MEDIO DE SECUENCIACIÓN POR NANOPORO70
ESTUDIO HISTOLÓGICO DE ALGUNAS ESPECIES NATIVAS DE LAS FAMILIAS CAPPARACEAE BIGNONIACEAE, BURSERACEAE Y PRIMULACEAE DEL BOSQUE SECO MAPASINGUE,72
GUAYAQUIL - ECUADOR72
ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL ALGA ROJA <i>kappaphycus alvarezii</i> EN DIFERENTES DENSIDADE: DE SIEMBRA72
HALOBACTERIAS PROMOTORAS DE CRECIMIENTO VEGETAL EN <i>Solanum lycopersicum</i> BAJO ESTRÉS SALINO
CALIDAD DEL MUCÍLAGO DE <i>Cordia Lutea</i> Lam: ESPESANTE EN UNA FÓRMULA DE JABÓN LÍQUIDO COMO SUSTITUTO DEL CLORURO DE SODIO
VALORIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA PARA LA OBTENCIÓN DI BIOPOLÍMEROS DE INTERÉS, CON LA APLICACIÓN DE RADIACIONES IONIZANTES76
CONDICIONES ÓPTIMAS DE EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS ANTIOXIDANTE DEL ALGA ROJA  Acanthophora spicifera
FAMILIAS ARBÓREAS MÁS ABUNDANTES DE LOS BOSQUES DE NEBLINA DE CHUNGUI - LA MAR AYACUCHO, 202178
ESTUDIO DEL POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE LA SECRECIÓN CUTÁNEA DE <i>Atelopus nana</i> (Bufonidae)
DETECCIÓN Y MONITOREO DE LA MOSCA DEL MEDITERRÁNEO, Ceratitis capitata, CON UN FITOMETABOLITO SECUNDARIO COMO ALTERNATIVA AL USO DEL TRIMEDLURE80
AISLAMIENTO DE LEVADURAS <i>Saccharomyces cerevisiae</i> NATIVAS DEL PARAGUAY CON POTENCIAL CERVECERO
A SYSTEMATIC REVIEW OF ANTIFUNGAL ACTIVITY OF METABOLITES FROM <i>Trichoderma</i> spp. AND FUNGICIDES AGAINST <i>Fusarium oxysporum</i> 82
IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES INSECTOS POLINIZADORES EN LOS CUATRO PRINCIPALES PARQUES DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021-202283
AUDIOCARTELES84
SESIÓN
AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO Y CACAO85
INDICATOR FRAMEWORK FOR LARGE-SCALE CACAO (Theobroma cacao L.) in vitro PLAN PRODUCTION PLANNING AND CONTROLLING85
EVALUACIÓN DE LA EXPRESION GENETICA DE LINALOL EN GENOTIPOS DE CACAO NACIONA ALTAMENTE HOMOCIGOTICOS PROVENIENTE DE LAS PRINCIPALES ZONAS CACAOTERAS TRADICIONALES DEL ECUADOR



MODELO MATEMÁTICO PARA ESTIMAR EL TIEMPO DE SECADO POR CONVECCIÓN FORZADA I LA CÁSCARA DE MAZORCA DE CACAO ( <i>THEOBROMA CACAO L.</i> )	
ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DEL CADMIO EN EL CULTIVO DE CACAO ( <i>THEOBROMA CACAO</i> EN ARAUCA, COLOMBIA	•
EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CADMIO Y PLOMO PRESENTE EN EL SUELO Y EN PLANTA DE CACAO FINO DE AROMA ( <i>Theobroma cacao L</i> ), Y SU MOVILIDAD EN EL SISTEN SUELO – PLANTA	ΛA
SESION	
BIORREMEDIACIÓN Y BIOPRODUCTOS	91
EVALUACIÓN DE <i>Beauveria bassiana</i> EN DIFERENTES CONCENTRACIONES PARA EL CONTRO DEL GORGOJO DEL MAÍZ ( <i>Sitophilus zeamais</i> ) ALMACENADOS EN GRANOS DE MAÍZ ( <i>Zea ma</i> L.), BAJO CONDICIONES CONTROLADAS, SALACHE - LATACUNGA - COTOPAXI - 2021	iys
ENCAPSULACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS RECUPERADOS DE LA PULPA Y CORTEZA D	
EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE HIDROXIMETILFURFURAL EN LA MIEL DE ABEJA COMERCIAI ARTESANAL DE LOS RÍOS-BABAHOYO	
CONTROL DEL BARRENADOR DEL GRANO (Pagiocerus frontalis) EN GRANOS ALMACENADO CON Beauveria bassiana, BAJO CONDICIONES CONTROLADAS	
CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DE UN NUEVO TOTIVIRUS EN Bursera graveolens	95
SESIÓN	
BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD	96
INHIBICIÓN in vitro DE LA XANTINA OXIDASA POR EXTRACTOS HIDROALCOHÓLICOS DE Coryna crassa Hook. F	
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE GENOTIPOS DE CAFÉ ROBUSTA (Coffea canephortolerantes al estrés hidrico bajo condiciones de marchitez permanente	•
EFECTO ANTIBIÓTICO DEL ACEITE DE CANNABIDIOL CONTRA <i>Propionibacterium acne</i> Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis Y NIVEL DE TOXICIDAD CONTRA Artem salina	nia
OPTIMIZACIÓN DE LA MICROPROPAGACIÓN DE BABACO ( <i>Vasconcellea x heilbornii</i> ) PARA PRODUCCIÓN DE PLANTAS LIBRES DE VIRUS	
CULTIVO <i>in vitro</i> DE YEMAS AXILARES DE GUAYUSA ( <i>Ilex guayusa</i> ) Y ANÁLISIS DEL EFECTO I DIFERENTES TRATAMIENTOS LED EN SU DESARROLLO10	
CAROTENOIDES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE FLORES ECUATORIANAS DE PÁRAMO COMO L RECURSO DE COMPUESTOS BIOACTIVOS10	
CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LA RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS EN Escherichia c	oli 02



SPICIANTES
ADP ribosylattion factor 1 (SaARF1) PROVENIENTE DE LA PLANTA Spartina alterniflora CONFIERE TOLERANCIA A SALINIDAD A PLANTAS DE BANANO [Musa acuminata L cv. Cavendish (AAA)]
UN MÉTODO PARA EL AISLAMIENTO Y TIPIFICACIÓN DE MIXOBACTERIAS EN MUESTRAS DE SUELO DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO
BIOTECHNOLOGICAL PLANT BREEDING APPLIED TO PURPLE BLACK BERRIES116
PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS DE CALIDAD DE LAS PARTES AÉREAS DE <i>Mimusops coriaced</i> (A.DC) Miq (Sapotaceae)
Efecto de la crioconservación sobre la integridad celular y viabilidad de embriones cigóticos de Vitis vinífera L. cv. Red Globe
PANORAMA GENERAL DE LAS ESPECIES DE HONGOS ASOCIADOS A PLANTACIONES DE PITAHAYA AMARILLA, Selenicereus megalanthus, EN LA AMAZONIA ECUATORIANA113
PARTÍCULAS OBTENIDAS A PARTIR DE CÁSCARA DE <i>Theobroma cacao L</i> . Y EVALUACIÓN DE SU USO COMO INGREDIENTE EN PRODUCTOS COSMÉTICOS112
CARACTERIZACIÓN DE LAS RELACIONES BIOGEOQUÍMICAS DEL SUELO Y SU INFLUENCIA EN EL RECICLAJE DE CARBONO, NITRÓGENO Y FÓSFORO EN DOS SISTEMAS (MAÍZ-MAÍZ; MAÍZ-FRIJOL) CON FERTILIZACIÓN DIFERENCIADA
ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD BACTERIANA EN UN DRENAJE ACIDO DE MINA DE MICHIQUILLAY - CAJAMARCA, EN EL NORTE DE PERÚ, MEDIANTE EL ENFOQUE DEPENDIENTE DE CULTIVO Y EL GEN 16S ARNr
EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE PURIFICACIÓN DE VESÍCULAS DE MEMBRANA EXTERNA PROVENIENTES DE SALMONELLA RECOMBINANTE
CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN HONGO AISLADO DE LA SIERRA DE SANTA ROSA GUANAJUATO108
CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE HONGOS ENDÓFITOS ASOCIADOS A LA RAÍZ DE JOYAPA (Macleania rupestris) Y EVALUACIÓN DEL EFECTO DE CEPAS CULTIVABLES EN EL DESARROLLO DE PLÁNTULAS
DESEMPEÑO AGRONÓMICO Y CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES DE MAÍZ AMILÁCEO LOCALES Y MEJORADAS EVALUADAS EN 4 AMBIENTES DE LA SIERRA PERUANA, CICLO 2019–2020 106
ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE COLIFAGOS EN EL ESTERO "EL SALADO" DE GUAYAQUIL COMO UNA ALTERNATIVA PARA EL CONTROL DE <i>Escherichia coli</i>
OPTIMIZACIÓN DE LA SACARIFICACIÓN Y LICUEFACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE GLUCOSA A ESCALA PILOTO A PARTIR DE ARROZ QUEBRADO
DE VISTA DE METALES TÓXICOS EN EL DISTRITO MINERO DE CAMILO PONCE ENRÍQUEZ103



Como todos los años, en el 2022 organizamos el sexto Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad XIV 2022. Esta vez, lo llevamos a cabo en modalidad virtual, organizado por el Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

Para la organización del evento de este año teníamos el desafío adicional de planificar el evento en medio de un escenario de incertidumbre provocada por la pandemia del Covid 19. Cuando iniciamos la planificación de este evento en el 2021, veíamos como eventos similares se cancelaban precisamente debido a la incertidumbre causada por dicha pandemia y con el afán de precautelar la salud de los investigadores que se verían envueltos en los viajes para dar sus exposiciones.

Sin embargo, al mismo tiempo veíamos cómo la investigación y la difusión de los resultados relacionadas con la biotecnología y la biodiversidad han permitido el desarrollo de tecnologías y estrategias necesarias para mejorar la producción agrícola, conservar el medio ambiente y la biodiversidad, y controlar muchas de las enfermedades en plantas, así como también proveer de valor agregado a los productos agrícolas, e incentivar un escenario de economía circular cada vez más dinámico.

Así mismo, hemos vivido cada vez más de cerca los efectos de la pandemia, de la guerra en Ucrania, y de un calentamiento global muy marcado y que se ha visto reflejado en altas temperaturas, sequías, o inundaciones en distintos sitios del mundo. También hemos visto como este tipo de situaciones que se dan en otras partes del mundo nos afectan directamente al Ecuador y otros países de nuestra región. Así, hemos vivido escasez y subida de precios de insumos agrícolas, entre otras situaciones que afectan la economía de las naciones.



En el CIBE creemos que la biotecnología y la biodiversidad tienen el potencial para contribuir con soluciones que aseguren la alimentación de los habitantes de nuestro planeta y cuidar el medio ambiente.

Por esta razón, decidimos organizar el sexto Congreso Internacional de biotecnología y biodiversidad XIV 2022 en su modalidad virtual, donde tuvimos conferencistas destacados en las áreas de biotecnología y biodiversidad, incluyendo Bioproductos, biorremediación fitopatología, junto con avances científicos en banano y cacao. Nuestros conferencistas fueron de las mejores instituciones de varios países como Estados Unidos, Holanda, Australia, Mexico, Colombia, Chile, Bélgica, Argentina, Ecuador, entre otros.

En esta edición de congreso, contamos por primera vez con la participación de un distinguido premio Nobel, quien dictó una conferencia plenaria en la sesión de biotecnología y biodiversidad.

Es para mi un honor haber hecho realidad este evento junto al comité organizador, evaluadores, ponentes y demás participantes.

Muchas gracias a todos y que viva la biotecnología y la biodiversidad.

Ing. Juan Manuel Cevallos Cevallos, Ph.D.

Presidente del CIBB 2022

Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador



## COMITÉ ORGANIZADOR

Ing. Juan Manuel Cevallos Cevallos, Ph.D.

Presidente del CIBB 2022

Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador

Blgo. Julio Andrés Bonilla Jaime, Ph.D.

Secretario del Comité Científico

Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador

Mgtr. Lilia Azucena Suaréz Litardo

Miembro del Comité Organizador

Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador

Mgtr. Karla Mirella Aguaguiña Mendez

Miembro del Comité Organizador

Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador

Lcda. Zoila Elizabeth Guamán Sánchez

Miembro del Comité Organizador

Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador



## MIEMBROS DEL COMITÉ CIENTÍFICO

### BIOPRODUCTOS Y BIORREMEDIACIÓN

- Ph. D. Jonathan R. Coronel León, Docente Investigador, CIBE ESPOL
- Ph. D. Patricia I. Manzano Santana, Docente Investigadora, CIBE ESPOL
- Ph. D. Milton S. Barcos Arias, Docente Investigador, CIBE ESPOL

### **FITOPATOLOGÍA**

- Ph. D. Diego F. Quito Avila, Docente Investigador, CIBE ESPOL
- Ph. D. María F. Ratti Torres, Docente Investigadora, CIBE ESPOL
- Ph. D. Daynet Sosa del Castillo, Docente Investigadora, CIBE ESPOL
- Ph. D. Freddy A. Magdama Tobar, Docente Investigador, CIBE ESPOL

### **AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO**

- Ph. D. Pablo A. Chong Aguirre, Docente Investigador, CIBE ESPOL
- Ph. D. Freddy A. Magdama Tobar, Docente Investigador, CIBE ESPOL
- Ph. D. Luis L. Galarza Romero, Docente Investigador, CIBE ESPOL

### **BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD**

- Ph. D. Luis Eduardo Sánchez Timm, Docente Investigador, CIBE ESPOL
- Ph. D. Efrén Germán Santos Ordóñez, Docente Investigador, CIBE ESPOL
- Ph. D. Nardy del Valle Diez García, Docente Investigadora, CIBE ESPOL

### MIEMBROS DEL COMITÉ CIENTÍFICO DE APOYO

Ph. D. Paolo Piedrahita Piedrahita, FCV - ESPOL.



## CONFERENCISTAS





## SESIÓN PLENARIA

Dr. Sir. Richard Roberts **Premio Nobel de la Medicina 1993.** 



Dr. Desalegn Etalo Wageningen University & Research



Dr. Niranjan Baisakh **Louisiana State University** 



## **INTERNACIONALES**

Ph. D. Lucrecia Piñuel

Centro de Investigación y Transferencia Río Negro



Ph. D. Erica Goss University of Florida



Ph. D. Gert Kema Wageningen University & Research



Dr. Pablo Lara Universidad Autónoma de San Luis Potosí



Ph. D. Luisa Rojas Universidad de Antioquía



Ph. D. Ying Yu Liao North Carolina State University



Ph. D. María Maldonado Vega Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajio



Ph. D. Elizabeth Aitken The University of Queensland



Ph. D. George Heimpel University of Minessota



Ph. D. Kathy Messens Ghent University



Ph. D. Diane Mostert Stellenbosch University



Ph. D. Gisela Aguilar Benítez Universidad Autónoma de San Luis Potosí



Ph. D. Christine Van der Heyden HoGent



Ph. D. Alan Zamorano Universidad de Chile



Ph. D. Ramón Jarquín Universidad Autónoma de San Luis Potosí



Ph. D. Renesh Bedre Texas A&M



http://www.cibb.espol.edu.ec



Ph. D. Neena Mitter
The University of Queensland



Ph. D. Koen Dewettinck Ghent University



Ph. D. Patricia Boeri Universidad Nacional de Río Negro



Dr. David Hughes
The Pennsylvania State University



## **NACIONALES**

PhD. Juan Manuel Cevallos.

CIBE - FCV - ESPOL

PhD. Julio Bonilla. CIBE - FCV - ESPOL

PhD. Pablo Chong. CIBE - FCV - ESPOL

PhD. Freddy Magdama
CIBE - FCV - ESPOL

PhD. Milton Barcos. CIBE - FCV - ESPOL

PhD. Luis Galarza. CIBE - FCV - ESPOL

PhD. Diego Inclánt.

INABIO

PhD. Francisco Flores.

**ESPE** 

Ph. D. Antonio León Universidad San Francisco de Quito - USFQ

Ing. Ricardo Andrade

MAATE

Ph. D. Felipe Garcés
Universidad Técnica de Manabí

PhD. Patricia Manzano. CIBE - FCV - ESPOL

MSc. Edwin Jiménez FCV - ESPOL









# PRIMER DÍA - SALA 1 LUNES 10 DE OCTUBRE DE 2022 APERTURA

14:00 – 15:00	Countdown
15:00 – 15:05	Video promocional del CIBE
15:05 – 15:05	Saludo de bienvenida por Ph.D. Julio A. Bonilla Jaime (Secretario del Comité Científico del CIBB).
15:05 – 15:10	Palabras de apertura del CIBB por Ph. D. Cecilia Paredes Verduga (Rectora de ESPOL).
15:10 – 15:15	<b>Bienvenida a los asistentes</b> del CIBB por <b>Ph.D. Juan Manuel Cevallos (Director</b> del CIBE - ESPOL).
15:15 – 16:00	<b>Conferencia:</b> Multipronged approaches to improving abiotic stress resistance in rice. Ph. D. Niranjan Baisakh, Louisiana State University, Estados Unidos.
16:00 – 16:05	Cierre de la sesión inaugural e instrucciones para las sesiones del 11-13 de octubre.

### **SEGUNDO DÍA - SALA 1**

### **MARTES 11 DE OCTUBRE DE 2022**

### SESIÓN: AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO Y CACAO

Moderador: Ph. D. Pablo Chong Aguirre y Ph. D. Julio A. Bonilla Jaime

08:30 - 09:30 **Mesa redonda:** Medidas de bioseguridad para la prevención de la marchitez por Fusarium del banano.

Ph. D. Francisco Flores, Universidad de las Fuerzas Armadas, Ecuador

Ph. D. Diane Mostert, Stellenbosch University, Sudáfrica

Ph. D. Gert Kema, Wageningen University & Research, Países Bajos

Ph. D. Freddy Magdama Tobar, CIBE-ESPOL, Ecuador.



09:30 – 10:00	<b>Conferencia:</b> The evolution of and diversity in the banana Fusarium wilt fungus <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. cubense.
	Ph. D. Diane Mostert, Stellenbosch University, Sudáfrica.
10:00 – 10:15	Conferencia: Regeneration of Cocoa ( <i>Theobroma cacao</i> L.) via somatic embryogenesis: key aspects in the <i>in vitro</i> conversion stage and in the <i>ex vitro</i> adaptation of plantlets.  PhD. Ana María Henao Ramírez, Universidad de Antioquia, Colombia.
10:45 – 11:15	Conferencia: Fusarium en Banano Ph. D. Gert Kema, Wageningen University & Research, Países Bajos.
11:15 – 11:30	Charla: Inducción exógena de <i>Rhizobium japonicum</i> en la masa fermentativa de dos variedades de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) como estrategia para la disminución de cadmio.  Luis Humberto Vásquez Cortez, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.
11:30 – 12:00	Conferencia: From genetics to flavor dynamics and sensory profiling of fine and bulk Ecuadorian cocoa.  Ph. D. Kathy Messens, Ghent University, Bélgica.
12:00 – 12:15	Charla: Propagation of the Colombian genotype of cacao ( <i>Theobroma cacao</i> I.) Cnch12 by somatic embryogenesis. Sandra Macías Naranjo, Universidad de Antioquia, Colombia.
12:15 – 12:30	Charla: Caracterización molecular de una colección de cacao nacional proveniente de las principales zonas cacaoteras tradicionales del Ecuador.  James Quiroz, INIAP, Ecuador
12:30 – 13:00	Conferencia: Control biológico de <i>Moniliophthora roreri</i> mediante la aplicación de microcápsulas a base de Trichoderma spp.  Ph. D. Luis Galarza, CIBE – ESPOL, Ecuador.
14:00 – 14:30	Conferencia: Desarrollo de nanosensores para la detección de Fusarium

oxysporum f. sp. cubense raza 4 tropical (Foc R4T) y Agrobacterium tumefaciens.

Ph. D. Francisco Flores, Universidad de las Fuerzas Armadas, Ecuador 19



14:30 – 14:45	Charla: Fermentación de Cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) con adición de levadura ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) y enzima (PPO´S) en la disminución de metales pesados.  Kerly Estefanía Alvarado Vásquez, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
14:45 – 15:00	<b>Charla:</b> Cambios en la estructura y abundancia de poblaciones microbianas de suelos producto de la aplicación de enmiendas orgánicas en banano.  Bertha Lorena Monserrate Maggi, CIBE – ESPOL, Ecuador.
15:30 – 16:00	Conferencia: Alternativas biotecnológicas para el control de enfermedades en banano.  Ph. D. Pablo Chong, CIBE – ESPOL, Ecuador.
16:00 – 16:30	Conferencia: ¿De donde viene el aroma? Descifrando la habilidad de ciertos microorganismos para potenciar el aroma durante la fermentación del cacao.  Ph. D. Juan M. Cevallos, CIBE – ESPOL, Ecuador.
16:30 – 17:00	Conferencia: Breeding program based on molecular markers for the development of banana cultivar-resistant to Fusarium wilt disease.  Ph. D. Elizabeth Aitken, The University of Queensland, Australia

# TERCER DÍA - SALA 2 MIÉRCOLES 12 DE OCTUBRE DE 2022 SESIÓN: BIORREMEDIACIÓN Y BIOPRODUCTOS

Moderador: Ph. D. Milton S. Barcos Arias y Ph. D. Patricia Manzano.

08:30 - 09:00 **Conferencia:** Producto con propiedades nutracéuticas con alto potencial para la prevención del síndrome metabólico.

Ph. D. Patricia Manzano, CIBE - ESPOL, Ecuador.

09:00 – 09:15 **Charla:** Extracción del aceite esencial de Ishpingo (*Ocotea quixos*) ecuatoriano asistida por ultrasonido.

Mónica Fabiola Díaz Trujillo, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.

20



09:15 – 09:45	<b>Conferencia:</b> Toxicología del plomo en los humanos: Exposición laboral y ambiental.
	Ph. D. María Maldonado, Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío,
	México.
09:45 – 10:00	<b>Charla:</b> Valorización del residuo de la extracción del aceite de oliva como biofertilizante (alperujo) mediante biotransformación con hongos saprobios.
	Gloria Andrea Silva Castro, Mafa Bioscience, España.
	alona Allarea Silva easilo, Mara Bioscielloc, Espaila.
10:00 – 10:15	Charla: Evaluación de compuestos bioactivos del extracto obtenido a partir de
	la cáscara de papaya ( <i>Carica papaya</i> ) de variedad maradol y su posible uso
	como colorante en alimentos.
	Andrés Gomajoa Enriquez, <b>Universidad Mariana, Colombia.</b>
10:45 –11:15	Conferencia: Biodiversidad microbiana para el control de patógenos de
	interés económico.  Ph. D. Desaleng Etalo, Wageningen University & Research, Países Bajos.
	Th. D. Desdieng Lidio, wageningen Oniversity & Research, Faises Dajos.
11:30 – 11:45	Charla: Obtención de una bebida fermentada a partir del exudado del agave
	(Agave americana L.).
	Mary Fernanda Casa Villegas, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.
11:45 – 12:00	Charla: Análisis por CG-EM y actividad gastroprotectora del extracto acuoso
	de Malva pseudolavatera Webb & Berthel.
	Glenda Sarmiento Tomalá, Universidad de Guayaquil, Ecuador.
12:00 – 12:30	Conferencia: Bioremediation as a solution for water scarcity.
12.00	Ph. D. Christine Van der Heyden, <b>HoGent, Bélgica</b> .
12:30 – 12:45	Charla: Residuos orgánicos como alternativa para la biorremediación de un
	suelo agrícola con hidrocarburos rango diésel mediante pruebas exploratorias
	a nivel laboratorio.
	Ana Paola Alvarez Salina, <b>Universidad La Salle, México.</b>



12:45 – 13:00	Charla: Uso de un diseño de mezclas para establecer las fuentes de nitrógeno de un medio fermentativo para la producción de microorganismos como principio activo de un inoculante.  Luis Fernando Mejía Avellaneda, Agrosavia, Colombia.
13:00 – 13:15	<b>Charla:</b> Contenido de fenoles, flavonoides y actividad antihiperuricémica de extractos hidroalcohólicos de hojas y rizomas de <i>Smilax purhampuy</i> Ruiz.  Pilar Asunción Soledispa Cañarte, <b>Universidad de Guayaquil, Ecuador.</b>
14:00 – 14:30	Conferencia: Desarrollo de un modelo productivo de desinfectantes a partir de extractos vegetales.  Ph. D. Luisa Rojas, Universidad de Antioquia, Colombia.
15:30 – 15:45	Charla: Fitorremediación de cinco productos farmaceúticos registrados como contaminantes emergentes en medio acuoso empleando la especie jacinto de agua ( <i>Eichhornia crassipes</i> ).  Miriam Maricela Checa Artos, ESPOL, Ecuador.
16:00 – 16:30	<b>Conferencia:</b> Producir ó producir: El uso de PGPR y micorrizas para potenciar el agro en tiempo de escasez de fertilizantes.

### **SESIÓN: FITOPATOLOGÍA - SALA 3**

Ph. D. Milton Barcos, CIBE - ESPOL, Ecuador.

Moderador: Ph. D. Luis L. Galarza Romero y Ph. D. María F. Ratti Torres

08:45 – 09:15 **Conferencia:** Conferencia: Evolution of a bacterial plant pathogen following global dissemination: tomato pathogen *Xanthomonas perforans* as a model. Ph. D. Erica Goss, **University of Florida, Estados Unidos.** 

09:15 – 09:30 **Charla:** La enfermedad pegajosa de la papaya en el ecuador: un estudio de caso.

Edison Reyes, ESPOL, Ecuador.



09:30 – 09:45	Charla: Adecuación de un protocolo para el análisis histológico de la interacción entre Fusarium oxysporum f. sp. vanillae y Vanilla planifolia. Alejandro Quirino Villarreal, Universidad Veracruzana, Mexico.
09:45 – 10:15	Conferencia: Genomic principles of plant-microorganism interaction for sustainable agriculture: the case study of Pseudomonas sp. 14A.  Ph. D. Pablo Lara, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.
11:30 – 12:00	Conferencia: Interacción <i>Phytophthora capsic</i> i-Capsicum: un enfoque desde la planta.  Ph. D. Felipe Garcés, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.
12:00 – 12:30	Conferencia: Efectos de la aplicación de nutrientes minerales en las defensas vegetales.  Ph. D. Antonio León, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
12:30 – 13:00	Conferencia: Diagnóstico e importancia de enfermedades causadas por patógenos intracelulares en plantas.  Ph. D. Alan Zambrano, Universidad de Chile, Chile.
13:00 – 13:15	Charla: Evaluación preliminar de actividad antifúngica y antioxidante del aceite esencial de tomillo y orégano cultivados en Ecuador. Glenda Margarita Pilozo Muentes, ESPOL, Ecuador.
14:00 – 14:15	Charla: Alternativas de manejo de <i>Rhizopus stolonifer</i> en tomate mediante el uso de levaduras.  Paulo Germán García Murillo Universidad Santo Tomás, Colombia.
14:15 – 14:30	Charla: Efecto bioactivo de un té aeróbico de composta sobre Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis en el cultivo de jitomate.  Víctor Adrián Hernández Aranda, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.
14:30 – 15:00	Conferencia: Entomofauna benéfica en sistemas de producción sin uso de plaguicidas en la zona semiárida de México.  Ph. D. Ramón Jarquín, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.



15:30 – 16:00	Conferencia: Fertilización integral: un acercamiento al enfoque sistémico.
	Ph. D. Gisela Aguilar, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Conferencia: 40 years of change, disease management of bacterial spot disease of pepper and Xanthomonas populations dynamic in North Carolina, USA.

Ph. D. Ying Yu Liao, North Carolina State University, Estados Unidos

# CUARTO DÍA - SALA 2 JUEVES 13 DE OCTUBRE DE 2022 SESIÓN: BIOTECNOLOGÍA

Moderador: Ph. D. Efrén G. Santos Ordoñez y Ph. D. Luis E. Sánchez Timm 08:30 - 09:00 Conferencia: Biotechnological innovations in crop protection Ph. D. Neena Mitter, The University of Queensland, Australia. Charla: Secuenciación y ensamblado del genoma del chocho (Lupinus mutabilis): 09:00 - 09:15Un cultivo clave para el desarrollo de la bioeconomía en el Ecuador. Milton Andrés Gordillo Romer, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador. 09:15 - 09-30 Charla: Desarrollo de conjuntos de cebadores mejorados para la detección de norovirus y hepatitis a en muestras de alimentos de Guayaquil (Ecuador) mediante PCR Heminested con Transcriptasa inversa. Enrique José Salazar Llorente, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. 09-30 - 09:45 Charla: Secuenciación y ensamblaje del genoma del mortiño (Vaccinium floribundum Kunth) por medio de secuenciación por nanoporo. Karla Estefanía Rojas López, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador. 09:45 - 10:00 Charla: Evaluación de la actividad anti-vibrio de una fosfolipasa a2 aislada del veneno de Bothrops asper. Ricardo Sebastián Palma Patiño, ESPOL, Ecuador. 10:45 - 11:00Charla: Actividad antioxidante del alga roja Kappaphycus alvarezii en diferentes densidades de siembra.

Estefany Angélica Lema Chóez, ESPOL, Ecuador.



11:00 – 11:15	Charla: Evaluación de la influencia de los diferentes procesos de secado y los tiempos de cosecha en la calidad del café de especialidad ( <i>Coffea arabica</i> L.)  Valeria Fernanda Arévalo Lata, Universidad de Cuenca, Ecuador.
11:15 – 11:30	Charla: Halobacterias promotoras de crecimiento vegetal en <i>Solanum lycopersicum</i> bajo estrés salino.  Javier Pérez Inocencio, Tecnológico Nacional de México Campus Los Reyes, México.
11:30 – 11:45	Charla: Calidad del mucílago de Cordia lutea Lam: Espesante en una fórmula de jabón líquido como sustituto del cloruro de sodio.  Marco Vinicio Sinche Serra, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.
11:45 – 12:15	Conferencia: Major challenges for innovative food manufacturers in an ever-changing complex food system approach.  Ph. D. Koen Dewettinck, Ghent University, Bélgica.
12:15 – 12:30	Charla: Valorización de subproductos de la industria avícola para la obtención de biopolímeros de interés, con la aplicación de radiaciones ionizantes.  Marco Vinicio Sinche Serra, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.
12:30 – 12:45	<b>Charla:</b> Condiciones óptimas de extracción de compuestos antioxidante del alga roja <i>Acanthophora spicifera</i> .
12:45 – 13:15	Arianna Lizbeth Valdez Navarro, ESPOL, Ecuador.
	<b>Conferencia:</b> Rapid molecular detection of the lethal fungus <i>Batrachochytrium</i> dendrobatidis in three critically endangered Atelopus species in Ecuador using a portable field-laboratory.
14:00 –15:00	Ph. D. Julio Bonilla, CIBE-ESPOL, Ecuador.
	Conferencia: Mitos y realidades de los cultivos transgénicos.
15:30 – 16:00	Sir Richard Roberts, Premio Nobel de Medicina 1993, Estados Unidos.
	Conferencia: Linking bioinformatics and genomics for crop improvement.  Ph. D. Renesh Bedre, Texas A&M, Estados Unidos



## **SESIÓN: BIODIVERSIDAD - SALA 3**

Moderador: Ph. D. Paolo M. Piedrahita Piedrahita y Ph. D. Nardy del Valle Diez García

08:30 - 09:00	Conferencia: Conservación y uso de la biodiversidad basado en las biotecnologías: Un nuevo desafío para el desarrollo sostenible de la región norpatagónica (Argentina).  Ph. D. Patricia Boeri, Universidad Nacional de Río Negro, Argentina.
09:00 – 09:15	Charla: Familias Arbóreas Más Abundantes De Los Bosques De Neblina De Chungui - La Mar, Ayacucho,2021.  Ketty Mucha Pinta, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Peru.
09:15 – 09:45	Conferencia: Biodiversidad del Ecuador: Estado actual y desafíos. Ph. D. Diego Inclán, INABIO, Ecuador.
09:45 – 10:15	Conferencia: El potencial de frutos nativos comestibles para promover el desarrollo regional y mejorar el valor nutricional y funcional de los alimentos.  Ph. D. Lucrecia Piñuel, Centro de Investigación y Transferencia Río Negro, Argentina.
10:15 – 10:45	Charla: Estudio del potencial antimicrobiano de la secreción cutánea de Atelopus nanay (Bufonidae).  Yanileth Fernanda López Tacoaman, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Ecuador.
11:00 – 11:30	Conferencia: Biological control as a conservation science.  Ph. D. George Heimpel, University of Minessota, Estados Unidos.
11:45 – 12:00	Charla: Detección y monitoreo de la mosca del Mediterráneo, <i>Ceratitis capitata</i> , Con Un Fitometabolito Secundario Como Alternativa Al Uso Del Trimedlure. Francisco Javier González Fuentes, ChemTica Internacional S.A., Costa Rica.
12:00 – 12:15	Charla: Aislamiento de levaduras Saccharomyces cerevisiae nativas del Paraguay con potencial cervecero.  Aida Isabel Ojeda Rojas, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.



Charla: A systematic review of antifungal activity of metabolites from *Trichoderma spp.*, and fungicides against *Fusarium oxysporum*.

María Fernanda González Mite, ESPOL, Ecuador

Conferencia: La Biodiversidad y sus usos.

MSc. Edwin Jiménez, FCV – ESPOL, Ecuador

Conferencia: Presentación de programa GBIF.

Ing. Ricardo Andrade, MAATE, Ecuador







### SESIÓN: AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO Y CACAO

THE EVOLUTION OF AND DIVERSITY IN THE BANANA FUSARIUM WILT FUNGUS *Fusarium oxysporum* f. sp. Cubense.

<sup>1</sup>D. Mostert and <sup>1</sup>A. Viljoen

Fusarium oxysporum f. sp. cubense (Foc) is a soil-borne fungus that causes Fusarium wilt, a destructive plant disease that has resulted in devastating economic losses to banana production worldwide. The fungus has a complex evolutionary history and consists of three pathogenic races and 24 vegetative compatibility groups (VCGs). Fourteen new VCGs and 17 single member VCGs were recently reported, confirming Foc as one of the most diverse formae speciales of *F. oxysporum*. Several DNA-based techniques were used in the past to measure genetic distance and study the relatedness among Foc VCGs. These divided Foc into eight to nine well-defined clonal lineages. A proposal to elevate the lineages in Foc to species level, however, have been met with scepticism and criticism from the banana research community and Fusarium taxonomists. Revisions to the names of phytopathogens should be carefully considered based on sound scientific evidence and practical application to support the needs of growers and legislators. An understanding of the diversity and evolution of Foc can prevent the introduction of foreign Foc strains into new banana-producing areas and allow the rapid screening of banana varieties for resistance against Foc.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Department of Plant Pathology, Stellenbosch University, Matieland 7602, South Africa



## TROPICAL RACE 4 OF BANANA SWEEPS IN NEARLY 10 YEARS TO 13 COUNTRIES ACROSS 4 CONTINENTS: IS THERE A WAY FORWARD FOR MANAGING FUSARIUM WILT OF BANANA?

**GHJ Kema** 

Wageningen University and Research, Wageningen, The Netherlands

Cavendish banana varieties are cultivated around the world and represent almost half (49%) of the global banana production and dominate (>95%) the export. They are thereby among the last remaining global monocultures. Bananas are also the fourth most important crop in countries with low(er) human development indices, both as food and fruit. Fortunately, not all these bananas are of the Cavendish type, but many are equally vulnerable to Tropical Race 4 (TR4); the Fusarium odoratissimum strain that disseminated to no less than 13 countries across four continents during the last ten years. Research at Wageningen University has traced the dissemination of TR4 in the context of a global genetic diversity analysis and concluded that the well-known Fusarium oxysporum f.sp. cubense complex should be revised. Fusarium wilt of banana (FWB) is not caused by a single Fusarium species but by a complex of different Fusarium species. TR4 is clonal and therefore easy to trace and hence, multiple molecular diagnostics were developed to rapidly identify incursions and to implement quarantine strategies. However, since TR4 is soilborne, these quarantine strategies fail. None of the applied strategies prevented further national, international, and intercontinental dissemination. Increasing extreme weather events contribute to TR4 spread, but most importantly we observe that ignorance, the inadequacy of management options, and human traffic are key to the expansion of TR4. Therefore, proactive mapping of suspect plants is an important activity to diagnose and quarantine areas. Hence, not wait until the disease outbreaks take place but prevent them to occur. However, when worse comes to worst the various disease control options should be evaluated for their track record including disinfection of water, tools, and tires; chemical and biocontrol and last but not least host resistance. Finally, alternative cultivation methods can help to bridge the timespan to the release of new and genetically diverse banana varieties.



## DESARROLLO DE NANOSENSORES PARA LA DETECCIÓN DE Fusarium oxysporum f. sp. cubense raza 4 tropical (Foc R4T) y Agrobacterium tumefaciens

<sup>1,2</sup>Flores F.J., <sup>3</sup>Garrido F.J., <sup>4,5</sup>Mosquera F., <sup>1</sup>Garrido S., <sup>1</sup>Córdova M.A

<sup>1</sup>Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE", Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura, Carrera de Ingeniería en Biotecnología, Campus Sangolquí, Quito, Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad UTE, Centro de Investigación de Alimentos (CIAL), Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Quito, Ecuador

<sup>3</sup>Laboratorio de Biología Molecular IDgen, Quito, Ecuador.

<sup>4</sup>Grupo de Investigación y Desarrollo de la Biotecnología BioSin-Biociencias, Quito 170801, Ecuador.

<sup>5</sup>Unidad de Biología Molecular y Citometría de Flujo, Departamento de Apoyo Diagnóstico, Hospital Oncológico Solon Espinosa Ayala, SOLCA Núcleo de Quito, Quito 170138, Ecuador.

El potencial de uso de los nanomateriales en el área agrícola es muy amplio, en especial en países como el Ecuador, donde la agricultura, a pesar de ser una de las principales actividades económicas, sufre de una notable falta de tecnificación. Las nanopartículas de oro funcionalizadas con oligonucleótidos, que sirven como aptámeros, pueden ser usadas como sensores de material genético específico. En nuestro laboratorio, hemos estandarizado la producción de nanosensores capaces de detectar el sexo en papayas de forma eficiente y efectiva, generando una respuesta colorimétrica. Actualmente, estamos experimentando con la producción de nanosensores de organismos fitopatógenos que permitan un diagnóstico temprano sin la necesidad de equipamiento de laboratorio sofisticado. Se desarrollaron tres nuevos nanosensores; dos dirigidos a la detección de Agrobacterium tumefaciens, el agente causal de la agalla de la corona y uno para la detección de Fusarium oxysporum f. sp. cubense raza 4 (Foc R4T), hongo causante de la marchitez del banano. Para determinar la sensibilidad y especificidad de los nanosensores, se diseñaron y sintetizaron controles positivos con secuencias de ADN complementarias a los aptámeros. Se realizaron pruebas a distintas concentraciones del ADN objetivo. De acuerdo con las mediciones cualitativas realizadas, se observó que el nanosensor para Foc R4T tiene una sensibilidad de 95 ± 2.9% y una especificidad de 70 ± 3.9%. En el caso de los nanosensores para A. tumefaciens se siguen haciendo pruebas para establecer su sensibilidad y especificidad. La tecnología de sensores de ADN de alta especificidad y sensibilidad representa una importante herramienta para el diagnóstico temprano de enfermedades de plantas. El costo de producción y la facilidad de uso de los nanosensores abre la posibilidad de un monitoreo continuo en campo como primera línea de defensa ante el avance de fitopatógenos.

Palabras Clave: nanotecnología, agricultura, diagnóstico, fusariosis, agallas.



## RESISTANCE IN WILD BANANA LINES AND IN DEVELOPING MARKERS FOR USE IN SELECTION IN BANANA BREEDING PROGRAMS.

<sup>1</sup>E. Aitken

<sup>1</sup>The University of Queensland

Resistance to Fusarium wilt in banana occurs in some wild seeded diploid lines but breeding resistance into agronomically suitable seedless cultivars is complex and requires screening with the pathogen at each generation of the process. Molecular markers associated with resistance traits are used in most current crop breeding programs, allowing predictive selection of suitable genotypes. This approach enables early selection at each generation and reduces the number of plants screened against the pathogen and thus greatly accelerates the breeding efforts. We have developed a molecular marker associated with resistance from diploid Malaccensis lines. This Malaccensis marker is currently being used in international breeding programs at EMBRAPA (Brazil), IITA (East Africa) and CIRAD (France).



### SESIÓN: BIORREMEDIACIÓN Y BIOPRODUCTOS

#### TOXICOLOGÍA DEL PLOMO EN LOS HUMANOS: EXPOSICIÓN LABORAL Y AMBIENTAL.

Dra. María Maldonado-Vega

Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, Dirección de Planeación, Enseñanza e Investigación. Blvd. Milenio #130, San Carlos la Roncha, León, Guanajuato, México. C.P. 37660. Correo vega.maldonado.m@gmail.com

El plomo es un metal tóxico en los seres vivos. Este metal en el humano puede ingresar por tres vías: la digestiva, la respiratoria y la cutánea. Una vez en circulación se transporta a través de los eritrocitos a todos los órganos. Los efectos tóxicos del plomo ocurren en el sistema circulatorio, el hepático, el renal y SNC, adicionalmente, en el hueso puede acumularse hasta el 90% del plomo que ingresa y permanecer por más de 25 años, de manera que, a través del tiempo resulta una fuente endógena de exposición. El Plomo inhibe diferentes enzimas ya que tiene la capacidad de mimetizar iones esenciales como el Ca+2, el Zn+2, Cu+2 y Mg+2, o ligarse a grupos SH. La síntesis del grupo hemo se afecta por el plomo cuando inhibe la actividad de enzimas como la d-aminolevulindeshidratasa (dALAD) y la ferroquelatasa, de manera que se acumulan en sangre los sustratos como el ácido aminolevulinico (ALA) y las protoporfirinas IX, debido al aumento de Fe+2 libre y ALA se generan especies reactivas de oxígeno (ROS), las cuales interaccionan con membranas celulares generados procesos de oxidación de proteínas, enzimas y lipoperoxidación. En contraparte varias enzimas y componentes participan como reguladores de la oxidación (antioxidantes) como el GSH, SOD, CAT, sistemas tioredoxin y tiotransferasa, vitaminas los sulfhídricos en las proteínas o la protección de la membrana E y C que reparan el daño a celular. El DNA puede afectarse por incremento en la oxidación, generando daño en las bases o en las enzimas que participan en la transcripción y la reparación de daños. En la práctica se tienen varias actividades del tipo laboral (recicladores de baterías, alfareros, soldadores), o bien de exposición ambiental (sitios con residuos mineros). En esta presentación se mostrarán resultados en personal expuesto a plomo laboralmente de recicladores de plomo a partir de baterías automotrices, alfareros y pobladores de sitios mineros. Finalmente, comprender parte de las vías metabólicas de exposición del plomo en el hombre nos permite acercarnos en algunos aspectos del metabolismo de exposición en modelos vegetales en invernadero para simular la emisión de desechos industriales y sitios con alta acumulación de metales pesados.



## DESARROLLO DE UN MODELO PRODUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE DESINFECTANTES NATURALES

Rojas, Luisa F.1,5\*; Villa-Restrepo, Andrés1; Martínez, Marlen2,3, Londoño, Julián4, Villegas, David4; Torres, Carlos5

<sup>1</sup>Universidad de Antioquia, Grupo de Biotransformación - Escuela de Microbiología. Medellín, Colombia <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Microbiología Básica y Aplicada (MICROBA), Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, 050010, Medellín, Colombia.

<sup>3</sup>Grupo de Investigación en Ciencias Animales-GRICA. Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Bucaramanga, Colombia

<sup>4</sup>Fundación Salva Terra. Medellín, Antioquia, Colombia

En los últimos años, se ha incrementado el número de publicaciones en los que se reitera la preocupación por el uso de compuestos químicos para el control microbiano en ambientes y superficies, en especial, amonio cuaternario, peróxido de hidrógeno, hipoclorito de sodio y etanol, presentes en las dos terceras partes de los productos aprobados por la EPA. Dentro de las problemáticas identificadas, adicional a los problemas para la salud en torno a irritaciones y alergias se hace énfasis en los casos por resistencia de bacterias patógenas. Con el fin de contribuir a la generación de soluciones alternativas para afrontar esta problemática, se diseñaron cuatro formulaciones desinfectantes para aspersores a partir de extractos naturales obtenidos por el método de ultrasonido eficaces y con capacidad biocida (viricida (Sars-Cov-2), bactericida, fungicida y levuricida), a base de café, eucalipto, tomillo y romero. Una de estas formulaciones (nombre comercial Ekosepsia) fue validada en condiciones reales de operación en almacenes de gran superficie obteniéndose una efectividad antimicrobiana (bactericida, fungicida y levuricida), similar a la mostrada en laboratorio, para productos como la zanahoria y el tomate (99,99% - 1 min). Para el caso de los vegetales como mango, plátano, cebolla, la efectividad es más fue más cercana al 99% a partir del minuto 5. Las diferencias encontradas entre los vegetales y frutas evaluadas son debido a principalmente a la diferencia en texturas, a la presencia de cera, látex o a un mayor contenido de cutina en la superficie de los mismos. Para lograr que esta condición se mantenga, es necesario controlar el volumen y el tiempo de nebulización como factor clave para alcanzar la eficacia en el método de desinfección de un producto. Se propone un volumen de nebulización entre 280 y 300 mL/m<sup>2</sup>, para lograr la eficacia del desinfectante en superficies.

Palabras clave: Ultrasonido, Ekosepsia, romero, tomillo, eucalipto, actividad antimicrobiana.

⁵Sosteli Group S.A.S. El Retiro, Antioquia, Colombia



## PRODUCIR O PRODUCIR: EL USO DE PGPR Y MICORRIZAS PARA POTENCIAR EL AGRO EN TIEMPO DE ESCACES DE FERTILIZANTES

<sup>1</sup>Barcos-Arias M., <sup>1,2</sup>Naranjo-Torres H., <sup>1,2</sup>Mora-Gonzáles A., <sup>1</sup>Palma-Terán A., <sup>1</sup>Chiriboga-Azanza H., <sup>1</sup>Armijos-Cabrera J., <sup>1,2</sup>Osorio Menéndez D., <sup>1,3</sup>Naranjo-Morán J., <sup>1</sup>Castillo-Celi T., <sup>1</sup>Oviedo-Anchundia J. <sup>1</sup>Escuela 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.

<sup>2</sup>Universidad de Guayaquil, Av. Delta S/N y Av. Kennedy. Guayaquil, Ecuador.

<sup>3</sup>Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Ingeniería en Biotecnología, Facultad Ciencias de la Vida, Campus María Auxiliadora, Universidad Politécnica Salesiana (UPS), Km 19.5 Vía a la Costa, Guayaquil P.O. Box 09-01-2074, Ecuador.

El sector agropecuario es altamente dependiente de la aplicación de insumos agrícola lo que está ocasionando un impacto ambiental que ha llegado a niveles críticos en algunas áreas por la alta contaminación y degradación de suelos y recursos hídricos. En este sentido la biotecnología nos ofrece un sin fin de repuestas y soluciones fundamentadas en el uso racional de la biodiversidad microbiana. La aplicación de microorganismos promotores del crecimiento vegetal (PGPR) nativos, poseen potencialidades para ser empleados como biofertilizantes en beneficio de cultivos de interés agrícola, constituyéndose en una alternativa ecológica, que favorece la conservación del medio. En resultados obtenidos en CIBE-ESPOL con microorganismos PGPR, se ha evidenciado que ciertos aislados bacterianos alcanzan índices de solubilidad de fósforo entre 1.5 y 3.5. Al ser aplicados estos microorganismos en plantas de banano en fase de aclimatación, permiten alcanzar un crecimiento promedio de 8.88 cm de altura y 0.95 cm de diámetro del tallo, en comparación al control que presentó 3.15 cm de altura y 0.5 cm de diámetro de tallo, a la sexta semana. Algo similar se ha podido observar en plantas de banano micorrizadas que presentan un incremento en su sistema radicular y el área foliar en un 50.0% y 13.3% respectivamente. Estos resultados nos permiten concluir que los microorganismos benéficos juegan un rol importante en la dinámica funcional de las comunidades microbianas del suelo, permitiendo a su vez que los cultivos logren ser más productivos y resilientes a los cambios ambientales.

**Palabras Clave:** Microorganismos promotores del crecimiento vegetal, solubilizadores de fosforo, micorrizas arbusculares, banano.



### SESIÓN: FITOPATOLOGÍA

## EVOLUTION OF A BACTERIAL PLANT PATHOGEN FOLLOWING GLOBAL DISSEMINATION: TOMATO PATHOGEN Xanthomonas perforans AS A MODEL.

E. Goss University of Florida

Plant disease management must overcome the extraordinary genetic variation of pathogenic microbes that results from horizontal gene transfer, recombination, and mutation. This genetic variation can limit the effectiveness of deployed host resistance and chemical controls. High-throughput sequencing has provided a detailed picture of this genetic variation. As the cost of genome sequencing decreases, it is increasingly being applied at the population level to study plant pathogen evolution. Bacterial leaf spot on tomato is caused by four Xanthomonas taxa, of which X. perforans is increasingly reported from tomato producing areas of the world. The X. perforans population in Florida, USA has been intensively studied since its first identification in 1991. X. perforans subsequently displaced X. euvesicatoria from tomato and novel variants emerged that have been difficult to manage. To investigate the genetic basis of changes in disease severity observed in the field, we obtained genomic data for hundreds of strains from tomato fields in Florida, elsewhere in the USA, and tomato production regions around the world. We found genetic variants of X. perforans that are shared between production regions on different continents, suggesting dissemination in tomato seed. Locally, we observed evidence of gene loss, gene gain by horizontal gene transfer, and extensive recombination affecting the core and accessory genome. We showed that one acquired effector, XopJ2, confers increased fitness in the field and are investigating the costs and benefits of other polymorphic genes. We suspect that the dynamic evolution of X. perforans has contributed to its success over other pathogens that cause bacterial spot of tomato.



# GENOMIC PRINCIPLES OF PLANT-MICROORGANISM INTERACTION FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE: THE CASE STUDY OF PSEUDOMONAS SP. 14A.

Dr. José Pablo Lara Ávila

Research Professor. CA Producción Agrícola. pablo.lara@uaslp.mx

The biological system plant-microorganism, a complex and dynamic system, is a key for sustainable agriculture. Based on communication mechanisms, interaction plant-microorganism could lead to pathogenic system or beneficial effects on plant host, among them, plant growth promotion or plant disease control. Our research group (CA Producción Agrícola, UASLP) is focused on research about strategies for sustainability agriculture. In this context, to clarify the communication mechanism at biological system plant-microorganism, both pathogenic and beneficial side, would allow us to propose strategies for: A) biological control of plant diseases, B) conservation-promotion of biodiversity at agroecosystems, also C) identification of agrobiotechnological traits in plant-associated microorganisms. In this talk, I will address some advances in the study of beneficial microorganisms native to plants, and their relevance to the agroecosystem.

**Keywords:** Biodiversity, Genomics, Phylogenetics, Plant Growth Promotion Bacteria, Plant-microorganism interaction, Sustainability.



### INTERACCIÓN Phytophthora capsici-Capsicum: UN ENFOQUE DESDE LA PLANTA

1Garcés-Fiallos, F.R., 1Corozo-Quiñónez, L., 1Saltos-Rezabala, L., 2Santos-Ordóñez, E., 3Monteros-Altamirano, Á.

1Facultad de Ingeniería Agronómica, Campus Experimental La Teodomira, Universidad Técnica de Manabí, Km 13,5 Santa Ana, Manabí, Ecuador.

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.

3Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF), Estación Experimental Santa Catalina, Quito, Ecuador.

Phytophthora capsici es un oomiceto que afecta los diferentes genotipos de Capsicum, infectando prácticamente todos sus órganos, provocando pudriciones de raíces, corona y frutos; y tizón foliar. Desde hace algunos años en Ecuador, se ha venido evaluando la respuesta de genotipos de Capsicum (C. annuum: Marcato, Quetzal, Nathalie, California Wonder y 2254"B"; C. chinense: 9129; C. baccatum; y C. frutescens: Código 5), a la pudrición de raíz y corona causada por P. capsici, en la búsqueda de resistencia genética. También se ha analizado el efecto de P. capsici en la micobiota de hipocótilos de cuatro de los genotipos detallados anteriormente. Para esto se han usado técnicas convencionales (intensidad de la enfermedad y cuantificación de propágalos en tejidos) y moleculares (qPCR y NGS). Los genotipos Nathalie, ECU-12831, ECU-9129, Código 5 y ECU-1296 resultaron resistentes, y ECU-11995, ECU-2254 B, California Wonder, Quetzal y Marcato mostraron susceptibilidad a la enfermedad. La cantidad de ADN del patógeno en raíces fue la única variable que no se correlacionó con la resistencia o susceptibilidad de los genotipos. De hecho, en los genotipos resistentes el patrón de contenido de ADN de P. capsici fue mayor en las raíces que en los hipocótilos (pero también en los susceptibles ECU-11995), mientras que en los genotipos susceptibles como ECU-2254 B, C. Wonder, Quetzal y Marcato mostraron un patrón opuesto. Por otro lado, en el análisis metagenómico se identificó que el micobioma asociado a hipocótilos estuvo compuesto principalmente por las familias Didymellaceae, Fomitopsidaceae y Trichocomaceae. Sin embargo, no se observó ningún efecto de P. capsici sobre dicha micobiota en tejidos de Capsicum, siendo esta exclusiva del genotipo vegetal. A pesar de estos estudios, aún no se conoce si la resistencia de los genotipos analizados también es expresada en planta adulta, o también si esta está asociada a otros tejidos, especialmente aéreos.

**Palabras Clave:** Pudrición de raíz y cuello, cuantificación de *Phytophthora capsici*, resistencia genética, micobiota.



### EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE NUTRIENTES MINERALES EN LAS DEFENSAS VEGETALES

Antonio León-Reyes 1,2,3,4

- <sup>1</sup> Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Ingeniería en Agronomía, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador.
- <sup>2</sup> Instituto de Microbiología, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador.
- <sup>3</sup> Instituto de Investigaciones Biológicas y Ambientales BIÓSFERA, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador.
- <sup>4</sup> Departamento de Biología, University of North Carolina at Chapel Hill, NC 27599-3280, USA.

Como resultado del proceso evolutivo, las plantas han desarrollado un sistema sofisticado para defenderse frente a un medio ambiente hostil. Esta defensa vegetal involucra percibir las señales de insectos y patógenos, y traducir esa señal para adaptarla a una respuesta adecuada. La activación de estos mecanismos de defensa es demandante de energía, lo cual puede repercutir en la reducción del crecimiento vegetativo y la carencia de reproducción. Es por eso que es vital que la planta reincorpore parte de esos recursos a partir de fuentes carbono y minerales provenientes del suelo y aire. La capacidad de la defensa de las plantas está directamente relacionada con el vigor y su estado fenológico. Mantener un adecuado balance de nutrientes es de suma importancia, ya que las plantas con exceso o deficiencia de algunos de los elementos esenciales crecen con lentitud y podrían estar predispuestas al ataque de enfermedades. Para un desarrollo óptimo vegetal se requieren 12 nutrientes, los cuales están divididos en dos grupos, los macronutrientes (nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), azufre (S) y magnesio (Mg)), los cuales representa el 75% de los minerales en las plantas y los micronutrientes (hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobre (Cu), boro (B) y molibdeno (Mo)), que son esenciales en cantidades pequeñas. Arabidopsis thaliana es considerado como la planta modelo por su abundante información sobre su fisiología, genética y procesos moleculares. La inmunidad vegetal está regulada principalmente por la acumulación de tres fitohormonas: el ácido salicílico (SA), ácido jasmónico (JA) y el etileno. Dichas hormonas están encargadas de controlar la expresión de los genes de defensa y la operación de los mismos. Varios estudios demuestran la interrelación de las diferentes rutas hormonales y el gran impacto sobre la resistencia/susceptibilidad de la planta. Por ejemplo, cuando se acumula el ácido salicílico se activan varios mecanismos de defensa que actúan frente a patógenos biotróficos (patógenos que toman los nutrientes a partir exclusivamente de las células vivas) como por ejemplo Pseudomonas syringae y Peronospora parasítica. Por el contrario, activación del SA tiene efecto negativo sobre las defensas frente a patógenos necrotróficos e insectos herbívoros. Por otro lado, cuando se acumula el ácido jasmónico, la defensa de la planta resulta ser más eficiente contra patógenos necrotróficos (organismos que deben liquidar a la célula para obtener los nutrientes) como son Botrytis cinerea y Alternaria brassicicola y los insectos herbívoros como Frankliniella occidentalis y lepidopteros. Además, se sabe que existen relaciones antagónicas y sinergias entre el SA y JA, por tanto, el tiempo y la acumulación de dichas hormonas influye considerantemente en la defensa óptima vegetal. El enfoque



de nuestro estudio está en encontrar el rol que tiene la nutrición vegetal sobre la inmunidad vegetal, especialmente sobre los genes de defensa antimicrobianos llamados Pathogenesis Related (PR) regulados por las hormonas principales de defensa como son el SA y JA. Al encontrar estas relaciones, se puede brindar recomendaciones sobre la correcta nutrición vegetal dirigida a la autodefensa vegetal. En la charla se presentará los últimos descubrimientos en las relaciones entre las defensas y el nitrógeno, azufre y calcio. Una planta con un balance de nutrientes determinado, deberá mantener su sistema inmunológico óptimo para defenderse.



# ENTOMOFAUNA BENÉFICA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SIN USO DE PLAGUICIDAS EN LA ZONA SEMIÁRIDA DE MÉXICO

Jarquín-Gálvez R.; Hernández-Aranda, V.; Lara-Ávila, J.P. Facultad de Agronomía y Veterinaria UASLP, Carretera San Luis - Matehuala Km. 14.5, Ejido Palma de la Cruz, 78321 Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P., MÉXICO, ramon.jarquin@uaslp.mx

Desde 2018 se ha estudiado la presencia de insectos benéficos en San Luis Potosí, México, este trabajo es el resultado de la bioprospección en unidades de producción hortícola, una orgánica denominada Casa Garambullo ubicada en Villa de Hidalgo y otra agroecológica conocida como Granja Doña Mary ubicada en Soledad de Graciano Sánchez. Se analizó la diversidad de especies de insectos, benéficos o no, presentes en dichas localidades. Para este fin, se hicieron comparaciones, considerando el número de especies de insectos durante periodos de cuatro semanas en varios años, utilizando red entomológica, trampas de agua y trampas adhesivas de color amarillo. A partir de estas capturas se realizaron conteos de individuos y se clasificaron por orden y familia. Con estas colectas, se ha constatado que en las trampas de agua colectan la mayor cantidad de ejemplares de insectos benéficos; en ciertos años, los cultivos de maíz en desarrollo, maíz en postcosecha, calabaza en desarrollo, calabaza en postcosecha y acelga de Casa Garambullo y Granja Doña Mary, fueron identificadas 8 familias de insectos benéficos: Vespidae, Apidae, Syrphidae, Eulophidae, Crabronidae, Formicidae, Cynipidae, Coccinellidae. Pese a existir homogeneidad en los órdenes, la colecta de artrópodos en el sistema de producción orgánica "Casa Garambullo", mostró un mayor número de insectos benéficos en comparación al sistema de producción agroecológico Doña Mary; en términos de diversidad, la dominancia de especies y biodiversidad específica en ambas localidades fue baja, no obstante, la diversidad de especies en las localidades estudiadas fue alta.

Palabras clave: Entomofauna, hortalizas, diversidad, dominancia, agroecosistemas.



# 40 YEARS OF CHANGE, DISEASE MANAGEMENT OF BACTERIAL SPOT DISEASE OF PEPPER AND XANTHOMONAD POPULATIONS DYNAMIC IN NORTH CAROLINA, USA

Ying-Yu Liao<sup>1</sup>, Ella Reeves<sup>2</sup>, Anisa Guedira<sup>1</sup>, Roshni Panwala<sup>1</sup>, Kimberl Hernandezy<sup>1</sup>, David Ritchie<sup>1</sup>, Inga Meadows<sup>2</sup>, Alejandra Huerta<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Dept. of Entomology and Plant Pathology, North Carolina State University, Raleigh, USA
- <sup>2</sup> Dept. of Entomology and Plant Pathology, North Carolina State University, Waynesville, USA E-mail: yliao22@ncsu.edu

Bacterial spot (BS) is an economically important disease of pepper worldwide, and pepper growers rely heavily on copper (Cu) bactericides and host genotypes carrying resistance genes Bs1-5, which drive bacterial evolution. A decade-long survey in the 1990s that monitored BS on pepper in North Carolina (NC), USA, classified the causal agent into the eleven different races of Xanthomonas campestris pv. vesicatoria (Xcv). However, Xcv was reclassified into four species in 2004: X. euvesicatoria (Xe); X. gardneri (Xg); X. perforans (Xp); and X. vesicatoria. Over the past two decades, little is known about the current Xanthomonad populations dynamics in NC. To this end, we performed an updated survey. In 2020 and 2021, we collected diseased leaves of 51 cultivars from 22 commercial fields in NC. A total of 105 strains were characterized using qPCR; 85% were classified into Xe, 10% were Xp, and 5% were Xg. Assays on pepper differential lines indicated a diversity of races 0,1,2,5,6,7,8,9 and 10 among the collection. It was noted that 11% of the strains were race 10. Race 10 strains can cause BS on peppers containing BS1-4 resistance genes, commonly used in BS resistant cultivars. Additionally, 49% of strains were resistant to Cu, 7% were resistant to streptomycin, and 7% were resistant to both. These findings highlight the complexity of Xanthomonad populations infecting pepper in NC and raise concern to the percentage of resistant isolates. Whole-genome sequencing will soon help elucidate the resistant gene profile among the population at the genetic level.



### BioClay<sup>™</sup> - RNA BASED PLATFORM FOR SUSTAINABLE CROP PROTECTION

Professor Neena Mitter, PhD. FTSE, FNAAS

Director, Centre for Horticultural Science, Director, Australian Research Council Hub on Sustainable Crop Protection Queensland Alliance for Agriculture and Food Innovation. The University of Queensland, Australia.

Innovation driving sustainable crop protection resonating with health of planet and the future consumer is key to food and nutritional security and to meet the daily need of two trillion calories for 10 billion people by 2050. RNA based biopesticides or 'RNA vaccines' for plants as a next generation crop protection platform without the need for genetic modification is gaining momentum across the globe. We have developed BioClay<sup>™</sup> technology to deliver RNA as biological active using clay particles as carriers. It is a non-GM, residue free, specific, and environmentally sustainable alternative to chemical pesticides. BioClay can deliver the double stranded RNA, which is the key trigger molecule of RNA interference, as a sustainable spray application without the need for genetic modification. RNAi effectors delivered as BioClay are stable, do not get washed off and provide protection to the sprayed and unsprayed leaves against the targeted virus for up to 20 days post spray. The clay degrades on the surface of the leaf alleviating concerns about residues. We have recently shown that BioClay can provide protection against multiple life cycle stages of whitefly, a pest with a very wide host range and Botrytis cinerea, a fungus with a very wide host range. BioClay platform is being progressed to target viruses, insect pests and fungi including pathogens such as Verticillium, Fusarium and Phytophthora. Real world application of RNA based biopesticides with sustainable credentials for the global consumer will be governed by factors such as cost-effective production of dsRNA, the regulatory landscape and public licensing.



# SESIÓN: BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

CONSERVACIÓN Y USO DE LA BIODIVERSIDAD BASADO EN LAS BIOTECNOLOGÍAS: UN NUEVO DESAFÍO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA REGIÓN NORPATAGÓNICA (ARGENTINA)

Patricia Boeri

Universidad Nacional de Río Negro, CIT-UNRN-CONICET

El cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y aquellos planteados como prioritarios por el CDB depende, en gran medida, de profundizar el conocimiento sobre la biodiversidad de cada región, con especial énfasis en su conservación, y sus potenciales usos adecuados y sostenibles que la valoricen.

La provincia de Río Negro, ubicada en el norte patagónico (Argentina), presenta un gran potencial para el desarrollo sostenible basado en la biodiversidad y la biotecnología. La región es considerada un área prioritaria de conservación, con 25 familias y 97 especies de plantas vasculares endémicas distribuidas en esta provincia. Por otro lado, gran parte de la flora regional ha sido históricamente utilizada como fuente de subsistencia, a partir de la cual se producen una gran diversidad de productos artesanales con identidad regional. Estos emprendimientos junto a otros, como es el cultivo de lúpulo y la producción de cervezas artesanales, representan un gran potencial para el desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria de la región. Sin embargo, este cultivo se realiza principalmente a partir de variedades extranjeras de lúpulo, que no se ajustan a las necesidades del mercado, dejando relegadas las variedades nacionales, adaptadas a las condiciones climáticas y ambientales del lugar.

En este contexto, impera la necesidad de avanzar hacia la caracterización química y el desarrollo de estrategias de multiplicación y conservación de los recursos propios de la región, utilizados en la elaboración de productos regionales, como es el caso de la harina del caldén (*Prosopis caldenia*) y de las variedades nacionales de lúpulo (*Humus lupulus*).

Por un lado, la caracterización nutricional de estos recursos permite la incorporación al Código Alimentario Argentino (CAA) de las especies nativas evaluadas, ampliando así, las posibilidades de que las comunidades locales puedan comercializar formalmente sus productos biobasados, además de obtener un ingreso alternativo a través del uso sostenible del entorno y la revalorización de su biodiversidad nativa. Por otro, el cultivo de tejidos vegetales (CTV) aplicado a estas especies de interés, no sólo permite establecer mecanismos de propagación masiva que garantice la disponibilidad futura de estos recursos, sino también, obtener métodos eficientes de conservación a mediano y largo plazo a través del cultivo *in vitro* y de la obtención de semillas sintéticas.

Así, en los últimos años, en la Universidad Nacional de Río Negro, hemos avanzado en la caracterización nutricional y el desarrollo de técnicas de propagación y conservación *in vitro* de especies de la flora norpatagónica y de variedades locales de cultivos relevantes para la región, como es el caso del lúpulo.



Un ejemplo de ello lo constituye la caracterización nutricional de las harinas integrales del caldén (*P. caldenia*), las cuales presentan un alto valor nutricional (4 Kcal/g) y proteico (11±0,5%). Por otro lado, se logró obtener una metodología eficiente para el desarrollo de brotes múltiples de esta especie, bajo condiciones de cultivo *in vitro*, a través de la organogénesis directa. Estos conocimientos resultan de importancia para añadir valor a las especies nativas, fomentar su consumo y empleo en la generación de productos y favorecer las economías regionales. Además, a partir del CTV es posible llevar a cabo la propagación masiva de esta especie y desarrollar semillas sintéticas, un paso relevante para establecer metodologías de conservación *ex situ* de *P. caldenia*.

Respecto a *Humus lupulus*, se establecieron protocolos de propagación *in vitro* y conservación de variedades nacionales (Nahuel, Traful y Mapuche), a partir del uso de microestacas y de meristemas, como explantes iniciales. Estas metodologías podrían sustituir satisfactoriamente la propagación asexual por rizomas que típicamente tiene el cultivo y garantizar así la disponibilidad y sanidad del material a futuro. Por otra parte, se llevó a cabo la producción y almacenamiento en frío de semillas sintéticas de estas variedades. Estas semillas facilitan el transporte del material vegetal entre los productores y ofrece la posibilidad de generar nuevas estrategias de conservación a mediano y largo plazo, a través de la crioconservación de las mismas.

De esta manera, nuestras investigaciones ponen de manifiesto que los recursos biológicos de la región norpatagónica constituyen importantes insumos para las actividades de alto valor agregado basadas en el conocimiento y representan un gran potencial para convertir la biodiversidad en un componente clave para el desarrollo económico, social y ambiental de la región.



# EL POTENCIAL DE FRUTOS NATIVOS COMESTIBLES PARA PROMOVER EL DESARROLLO REGIONAL Y MEJORAR EL VALOR NUTRICIONAL Y FUNCIONAL DE LOS ALIMENTOS

Piñuel, L.12

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Rio Negro. Sede Atlántica, Campus Viedma, Río Negro. Argentina.

<sup>2</sup>CIT-Rio Negro –CONICET, Viedma, Río Negro, Argentina

Actualmente existe un creciente interés por la valorización ligada al uso sostenible de la flora nativa, así como por garantizar la soberanía alimentaria, mejorar los patrones nutricionales de la población y fortalecer las economías regionales, especialmente en áreas vulnerables, como la región extraandina patagónica. La flora de las regiones áridas y semiáridas representa un valioso recurso, muchas veces aún desconocido. El relevamiento y el conocimiento profundo de la biodiversidad generan amplias posibilidades de aprovechamientos. De esta manera este ecosistema, nos brinda un gran abanico de especies vegetales comestibles con frutos como los Prosopis sp (algarrobos), el piquillín, el chañar y el calafate entre los más predominantes, que crecen en la región Norpatagonica de la Argentina. Nuestro grupo de trabajo, explora las potencialidades de estas especies vegetales tratando de potenciar su uso de manera sostenible, a través de la generación de nuevas cadenas de valor y promover su aprovechamiento integral. A modo de ejemplo podemos mencionar las vainas de algarrobo (Prosopis alpataco, Prosopis flexuosa y Prosopis Caldenia) que pueden ser aprovechadas de manera integral (mesocarpo y semillas) para la elaboración de panificados. Sus harinas son muy nutritivas (alto contenido de proteínas y fibras) y además son libres de gluten. Estas harinas contienen también polifenoles con propiedades antioxidante, antiinflamatoria e hipoglucemiante. También, a partir de estos frutos pueden obtenerse gomas solubles en agua, con la capacidad de hidratarse para la formación de soluciones viscosas o geles. Esta propiedad las convierte en un atractivo aditivo de la industria alimentaria. Otro fruto que podemos mencionar es el chañar, los cuales pueden ser aprovechados como harina integral con propiedades antioxidantes y osteogénicas. Por otra parte, las bayas de piquillín y calafate presentan alto contenido de antocianinas y polifenoles con mucho valor en la industria alimenticia y con interesante propiedad antioxidante, siendo sus niveles superiores a los encontrados en el maqui. En este contexto, seguimos profundizando los estudios, investigaciones y difusión del conocimiento sobre el potencial de los alimentos saludables y nutritivos disponibles en la biodiversidad nativa regional, incentivando el uso de una dieta basada en la seguridad alimentaria y nutricional de la población. La obtención y descubrimiento de nuevos ingredientes para la industria alimenticia constituye una alternativa para superar las limitaciones de los productos químicos existentes en el mercado y se amplía así, la posibilidad de llevar desarrollo a distintos territorios.







## SESIÓN: AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO Y CACAO

REGENERATION OF COCOA (Theobroma cacao L.) VIA SOMATIC EMBRYOGENESIS: KEY ASPECTS IN THE in vitro CONVERSION STAGE AND IN THE ex vitro ADAPTATION OF PLANTLETS.

Ana María Henao Ramírez <sup>1\*</sup>, Juan David Morales Muñoz <sup>2</sup>, Ruth Tatiana Hernández Hernández <sup>3</sup>, Aura Inés Urrea Trujillo <sup>4</sup>

1,2 Center of Agrobiotechnological Development and Innovation – CEDAIT, Universidad de Antioquia, Km. 1.7 vía San Antonio de Pereira - Carmen de Viboral, A.A 054048, Colombia; 3 Biology Institute, Universidad de Antioquia, Calle 70 No. 52-21, Medellín, A. A 050010, Colombia

### **ABSTRACT**

The adaptation of plantlets to *ex vitro* conditions is a decisive step in the process of micropropagation via organogenesis or somatic embryogenesis (ES). The percentage of success in this stage determines the quality of the product, an example of which is found in cocoa plantlets regenerated by ES, which require specific conditions to overcome the stress of the new environment. Considering the quality of the *in vitro* plantlets largely determines the survival and growth in *ex vitro* conditions, the effect of two culture media between the embryo maturation stage and the initial stage of conversion to plantlet was evaluated (EM2

- MM6 and EM2 – MF medium), achieving with the latter greater stem height, root length and number of true leaves. In the final stage of the conversion and growth of the plantlet, the effect of five culture media was evaluated (ENR6, MF, ENR8, EDL, PR), achieving better results in stem height, root length and number of true leaves on MF medium. Under nursery conditions, the plantlets that met the minimum morphological parameters for acclimation were planted in a substrate of coconut palm and sand (3:1 v/v) previously selected. This substrate was added with mycorrhizal fungi (commercial MZ) and through the inoculation of other beneficial microorganisms. The effect on the survival percentage of plantlets with the addition of Pseudomonas ACC deaminase (ACC), *Trichoderma asperellum* (Ta) and MZ (2% - 5%) was evaluated, the latter treatment with phosphorus concentrations (0%, 50% and 100% - PC) in the Hoagland nutrient solution (1/10). For the *CCN51* genotype, it was possible to increase to 100% of survival in the treatments with 2% and 3% of MZ and 50% PC, also 62,5% of survival in the ACC-MZ mixture and 67% with the largest leaf area was obtained with the Ta-ACC. For the CNCh13 genotype the best results were obtained with ACC, 67% of survival and 15 cm² of leaf area. For CNCh12, 100% survival with ACC and the largest leaf area was obtained with Ta – ACC.

**Keywords:** Cacao, Clonal propagation, mycorrhiza, Pseudomonas, Trichoderma.



# INDUCCIÓN EXÓGENA DE Rhizobium japonicum EN LA MASA FERMENTATIVA DE DOS VARIEDADES DE CACAO (Theobroma cacao L.) COMO ESTRATEGIA PARA LA DISMINUCIÓN DE CADMIO

<sup>1</sup>Vásquez Cortez L.H., <sup>2</sup>Vera Chang J.F., <sup>3</sup>Intriago Flor F.G., <sup>1</sup>Alvarado Vásquez K.E.

### **RESUMEN**

La pasta de cacao ecuatoriana empleada para la elaboración de chocolate debe cumplir con el reglamento 488/2014 referente a niveles permisible de cadmio, para su comercialización en la Unión Europea, siendo los límites permitidos para la exportación 0.80 mg/kg. El objetivo principal de la investigación fue evaluar el efecto de la aplicación de Rhizobium japonicum durante la fermentación sobre la reducción del contenido de cadmio en las almendras de cacao de las variedades nacional y trinitario. De igual manera, se determinó la capacidad de mejorar los aspectos sensoriales con la inducción del microorganismo. Una vez cosechado la materia prima se inocularon a diferentes concentraciones 3% (60ml) y 5% (100 ml) más un control 0%. Durante los 4 días fermentativos se realizaron análisis fisicoquímicos (pH, °Brix y temperatura). Al finalizar el proceso fermentativo, se realizó el secado de las almendras al sol durante 6 días. A las almendras secas se realizó la prueba de corte para conocer el estado fermentativo según la norma INEN 176/2018. Para el contenido de cadmio en las almendras se utilizó el método 3050B de USDAP y se determinó mediante absorción atómica de horno de grafito. A la pasta de cacao obtenida de las almendras inoculadas se aplicó un análisis sensorial donde se evaluó aroma, sabor, amargor, con ayuda de un panel de semientrenado. La inoculación de Rhizobium japonicum presentó diferencias significativas en parámetros sensoriales, potenciando aromas florales en las almendras de cacao después del proceso de fermentación, las pruebas de corte determinaron un 73% de almendras bien fermentadas. La variedad cacao Trinitario con 5% de inducción disminuyó el contenido de cadmio total de 0,36 hasta 0,29 mg kg<sup>-1</sup>, no así en la variedad Nacional que solo presentó un 5% de disminución del contenido de cadmio total en las almendras durante el proceso de beneficiado.

Palabras clave: Cacao, cadmio, sensorial.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Instituto de Posgrado, Maestría en Agroindustria, Universidad Técnica de Manabí.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Industria y Producción "La Represa" km 7.5 vía Quevedo San Carlos, Provincia de Los Ríos.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Facultad de Ciencias Zootécnica, Sitio Ánima, Km 2,5 vía Chone-Boyacá. Chone- Manabí.



# PROPAGATION OF THE COLOMBIAN GENOTYPE OF CACAO (Theobroma cacao L.) CNCh12 BY SOMATIC EMBRYOGENESIS.

Sandra Marcela Macias Naranjo<sup>1\*</sup>, Ana María Henao Ramírez<sup>2</sup>, Aura Inés Urrea Trujillo<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Center of Agrobiotechnological Development and Innovation – CEDAIT, Universidad de Antioquia, Km.

1.7 vía San Antonio de Pereira - Carmen de Viboral, A.A 054048, Colombia; <sup>3</sup> Biology Institute, Universidad de Antioquia, Calle 70 No. 52-21, Medellín, A. A 050010, Colombia.

#### **ABSTRACT**

The cocoa production (Theobroma cacao L.) is important globally and constitutes one of the main export products for Colombia. Understanding the limitations faced by this crop in Latin American countries, it is required, among other aspects, to contribute to the strengthening of the first link in the production chain through efficient methods of propagation and genetic improvement. Knowing that somatic embryogenesis is an alternative to conventional propagation and constitutes an obligatory step in a breeding platform, the objective of this work was to establish a somatic embryogenesis protocol until the plantlet acclimatization in the nursery for the regional genotype CNCh12, a promising material with productivities higher than 2,000 kg/ha. Different protocols were evaluated, from callogenesis induction, through expression of primary somatic embryos (PSE) followed by maturation and subsequent conversion to plantlet (Li, et al. (2002) (L), Maximova et al. (2002) (M), Fontanel et al. (2002) (F) and Henao et al. (2018) (H)), two types of explants (petal and staminode) and culture time (according to stage). Additionally, the induction of secondary somatic embryos (SSE) was evaluated in two culture media (L and F). For CNCh12, the petal was found as an appropriate explant, with a minimum time of 15 days in induction for PSE formation, without difference between the culture media F and L (22 average embryos). Embryo maturation was achieved in medium F after 30 days, followed by an additional 30 days for conversion to plantlet (52.83%). The concentration of salts to increase the conversion and development of the embryos was 1/5 of that used in F. The highest number of SSE was in the L medium. Finally, the ex-vitro adaptation was achieved when the plants were planted in 50:50 sand-coconut fiber and moistened weekly with Hoagland's solution (1:10).

**Keywords:** Cacao, petals, *in vitro* propagation, plant growth regulators, somatic embryogenesis.



# CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE UNA COLECCIÓN DE CACAO NACIONAL PROVENIENTE DE LAS PRINCIPALES ZONAS CACAOTERAS TRADICIONALES DEL ECUADOR

- <sup>1</sup>Quiroz J., <sup>1,3</sup>Córdova C.<sup>2,3</sup>, <sup>2</sup>Buitrón J., <sup>2</sup>Morillo E.
- <sup>1</sup> INIAP-EELS. Programa de Cacao, Virgen de Fátima, Ecuador
- <sup>2</sup> INIAP-EESC. Dpto. de Biotecnología. Mejía, Ecuador
- <sup>3</sup> Universidad de las Américas (UDLA), Quito, Ecuador

#### **RESUMEN**

El Ecuador es el principal productor y exportador del cacao fino y de aroma a nivel internacional. En zonas tradicionales de producción del litoral se pueden encontrar árboles de cacao Nacional de tipo centenario de más de 80 años de edad, los cuales conservan las características distintivas de aroma y sabor. En la actualidad, el cacao Nacional ha sido reemplazado gradualmente por materiales híbridos y por introgresión con germoplasma de cacao extranjero, que ha ocasionado pérdida de su pureza original y disminución de sus características distintivas. En este sentido, este estudio planteó caracterizar la variabilidad genética de una colección de cacao Nacional centenario (CCNC) del INIAP, la cual se conserva en la Estación Experimental Litoral Sur (EELS). Se realizó el genotipaje de 243 muestras con 20 marcadores microsatélites (SSRs) utilizando la tecnología M13- Tailing. Los 10 pares de marcadores SSR amplificados en dúplex fueron altamente discriminativos generando un total de 109 alelos, con un promedio de 5,5 alelos por locus. Se identificó el 0,8% de muestras duplicadas en la colección. El promedio de diversidad genética obtenida fue de 0,447 y el índice de contenido polimórfico de 0,414, valores que muestran una alta diversidad genética de la colección. Los análisis de agrupamiento, multivariados y de asignación poblacional revelaron que las accesiones se asignaron en dos grupos genéticos (GN y GM) diferenciados por su nivel de heterocigosidad y valor Fis de 0,105. El genotipaje de la colección CCNC permitió identificar accesiones representativas de Cacao Nacional y establecer alternativas para la conservación y el uso de este germoplasma.

Palabras Clave: marcadores moleculares, microsatélites, genotipaje, ADN.



# FERMENTACIÓN DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) CON ADICIÓN DE LEVADURA (*Saccharomyces cerevisiae*) Y ENZIMA (PPO's) EN LA DISMINUCIÓN DE METALES PESADOS.

#### Resumen

El cacao es una de las materias primas de gran transcendencia económica y productiva dentro del territorio ecuatoriano y de países donde se desarrolla este tipo de cultivos. La investigación se desarrolló con el objetivo de evaluar el efecto de la adición de levadura Saccharomyces cerevisiae y enzimas Polifenoloxidasas durante la etapa fermentativa de almendras de cacao. Se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo bifactorial. Se evaluó tres porcentajes de levadura (0, 0.5 y 1%) y tres de enzimas (0, 2.0 y 2.5%). Previo al proceso fermentativo se adecuó las cajas microfermentadoras con capacidad de 2 kg. Se controló que la temperatura de fermentación fuese inferior a 50 °C; durante la fermentación se midió la temperatura, pH, °Brix; posterior a ello se efectuó un secado hasta lograr una humedad de 7% y se valoró el Índice de semilla, Porcentaje de testa y cotiledón, Prueba de corte, pH, °Brix, análisis sensorial y cadmio. Posterior a ello se obtuvo una pasta de chocolate con pureza al 100%. Los resultados muestran un aumento de la temperatura (43,03 °C) y pH (5,44) en el tratamiento 7 corresponde a Levadura al 1 % p/p sin enzima (0.0%) (testigo) y una disminución en los °Brix (6,04). Las pruebas de corte mostraron efectos significativos sobre los granos fermentados al incluir la levadura y enzima. La evaluación sensorial dio como resultados diferencias estadísticas en el parámetro de sabor (especias) mejor tratamiento el T6 consiste en Levadura 0.5%p/p con inducción de enzima (PPO's) (2.5%) Y T9 Levadura al 1 % p/p con inducción de enzima (PPO's) (2.5%) a diferencia del testigo. La presencia de cadmió cumplió con los requisitos establecidos en el reglamento 488/2014 de la Unión Europea (<0,80 mg/kg) exitio una disminución de cadmio de 0.32 (testigo) a 0.20 mg/kg.

Palabras claves: cacao, cadmio, fisicoquímicos, Polifenoloxidasas, Saccharomyces cerevisiae.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Alvarado Vásquez K.E., <sup>2</sup>Vera Chang J.F., <sup>3</sup>Intriago Flor F.G., <sup>1</sup>Vásquez Cortez L.H.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Instituto de Posgrado, Maestría en Agroindustria, Universidad Técnica de Manabí.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Industria y Producción "La Represa" km 7.5 vía Quevedo San Carlos, Provincia de Los Ríos.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Facultad de Ciencias Zootécnica, Sitio Ánima, Km 2,5 vía Chone-Boyacá. Chone- Manabí.



# CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y ABUNDANCIA DE POBLACIONES MICROBIANAS DE SUELOS PRODUCTO DE LA APLICACIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS EN BANANO

<sup>1,2</sup> Monserrate B.L., <sup>2</sup>Arias C.A., <sup>1,2</sup>Bonilla J., <sup>3</sup>Ruiz O., <sup>3</sup>Vera J., <sup>2</sup>Vera F, <sup>4,5</sup>Flores F., <sup>1,2</sup> Magdama F.A.

<sup>1</sup>Escuela 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.

<sup>2</sup>Escuela 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 <sup>3</sup>Escuela 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 <sup>4</sup>Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura, Carrera de Ingeniería en Biotecnología, Campus Sangolquí, Quito, Ecuador.

<sup>5</sup>Universidad UTE, Centro de Investigación de Alimentos (CIAL), Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Quito, Ecuador

#### **RESUMEN**

El uso de enmiendas orgánicas líquidas (conocidos como bioles), es una práctica comúnmente empleada para mejorar el desarrollo de los cultivos, sin embargo, en cultivos perennes, es descontinuado por la falta de resultados inmediatos. La presente investigación utiliza herramientas ómicas para proveer una visión integral del efecto de una enmienda dentro de un ciclo de producción de banano Cavendish var. Williams. Así, se incorporan la dinámica de microorganismos a los parámetros tradicionales de medición en suelo y plantas. Los resultados del biol destacan a corto plazo un efecto estimulante sobre la microbiología de poblaciones benéficas que intervienen principalmente en el ciclo del nitrógeno y control de enfermedades. No se encontraron diferencias significativas en los macro-micronutrientes y metales pesados en el suelo con excepción del Nitrógeno y Boro, este último, presentó diferencias a nivel de la planta también. Parámetros agronómicos importantes como la tasa de crecimiento para altura y diámetro, número de hojas en plantas madre con sus respectivos retornos, y los parámetros de producción como peso de racimo, ratio, entre otras, no reportaron cambios significativos por aplicación de la enmienda. El efecto mayor de la aplicación de la enmienda se evidenció en los cambios de la estructura y abundancia de poblaciones microbianas del suelo. En bacterias se reportó un incremento diferencial de géneros pertenecientes al filo Actinobacteriota (Acidothermus), Nitrospirota (Nitrospira) y Proteobacteria (Chujaibacter), y en hongos, promovió el incremento diferencial de géneros de hongos benéficos, pertenecientes al filo Basidiomicetos (Trichosporum) y Ascomicetos (Trichoderma y Arthrobotrys). Además, se evidenció la reducción de ciertos grupos de ascomicetos, incluyendo especies del género Fusarium. Estos cambios reflejados no se deben a la adición propia de microorganismos presentes en la enmienda orgánica. Este trabajo demostró que el uso de herramientas metataxonómicas pueden representar aliados para medir el verdadero impacto de la aplicación de enmiendas orgánicas.

Palabras Clave: banano, enmiendas orgánicas líquidas, suelo, microorganismos.



# SESIÓN: BIORREMEDIACIÓN Y BIOPRODUCTOS

# EXTRACCIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DE ISHPINGO (*Ocotea quixos*) ECUATORIANO ASISTIDA POR ULTRASONIDO

Díaz, Mónica<sup>1</sup>; Jaramillo, Lorena<sup>2</sup>; Manzano, Patricia<sup>3</sup>; Vera, Edwin<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Campus José Rubén Orellana, Ladrón de Guevara E11-253, P.O. Box 17-01-2759, Quito, Ecuador

<sup>2</sup>Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Departamento de Ingeniería química (DIQ), Campus José Rubén Orellana, Ladrón de Guevara E11-253, P.O. Box 17-01-2759, Quito, Ecuador

<sup>3</sup> ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM), Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador <sup>4</sup>Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Departamento de Ciencias de los Alimentos y Biotecnología (DECAB), Campus José Rubén Orellana, Ladrón de Guevara E11-253, P.O. Box 17-01- 2759, Quito, Ecuador

#### Resumen

El aceite esencial de Ishpingo (AEI) posee un gran potencial de uso industrial debido a la presencia de compuestos antioxidantes y a sus cualidades antimicrobianas. La presente investigación se centra en la optimización del proceso de extracción del AEI mediante la implementación de extracción asistida por ultrasonido (EAU) y la comparación del proceso y producto obtenido por hidrodestilación (HD) tradicional. La EAU se realizó en equipo Sonicador Branson SFX-550 y sus posteriores análisis físicos del extracto. La potencia y relación sólido: líquidos más favorables para la EAU se observaron a 300 J/s y 1:8, respectivamente. En comparación con los resultados obtenidos por HD tradicional, el rendimiento de extracción (2.5999±0.084 %) aumentó en un 17,7% y el tiempo de extracción (60 minutos) se redujo en un 33%. El análisis CG-MS de las muestras determinó que el AEI obtenido por EAU retiene un mayor número de compuestos de interés (12 compuestos) que el AEI obtenido por HD (9 compuestos). La capacidad antioxidante (CAOx) del AEI, definida por DPPH y ABTS, se analizó por métodos colorimétricos en un lector de microplacas. Para el método DPPH se determinó que la CAOx del AEI es 43% mayor que la obtenida con HD, y mediante el método ABTS, la CAOx es 23,28% mayor con la EAU. Estos resultados se reportan por primera vez para el Ishpingo ecuatoriano y corroboran las ventajas en el incremento del rendimiento, disminución del tiempo de destilación y preservación superior de compuestos benéficos gracias al empleo de la EAU.

Palabras clave: Ishpingo, Ocotea quixos, ultrasonido, hidrodestilación, aceite esencial.



# VALORIZACIÓN DEL RESIDUO DE LA EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE OLIVA COMO BIOFERTILIZANTE (ALPERUJO) MEDIANTE BIOTRANSFORMACIÓN CON HONGOS SAPROBIOS.

- <sup>1,3</sup> Silva-Castro GA., <sup>2</sup>Azucena González-Coloma A., <sup>1</sup>Inmaculada García Romera I.,
- <sup>1</sup> Estación Experimental Del Zaidín, CSIC, C. Prof. Albareda, 1, 18008 Granada.þ
- <sup>2</sup> Instituto De Ciencias Agrarias, CSIC, Calle Serrano, 115 B, 28006 Madrid
- <sup>3</sup>MAFA BIOSCIENCE, Parque Metropolitano Industrial y Tecnológico, Av. de incar 30, 18130 Escúzar, Granada

#### Resumen

El alperujo (DOR) es un residuo agrícola derivado del proceso de obtención del aceite de oliva con efectos fitotóxicos para la planta y capacidad de alterar la estabilidad estructural del suelo, así mismo es un problema económico y ambiental que requiere de una gestión eficaz. La biotransformación fúngica del DOR puede reducir y/o eliminar su toxicidad y generar un residuo valioso como fertilizante (ADORm) y productos de alto valor añadido. Para la biorremediación del DOR se han preseleccionado 8 hongos saprobios tanto del suelo como de la madera, que además de su capacidad de producir enzimas que degradan los componentes fitotóxicos del alperujo, muchos son microorganismos promotores del crecimiento vegetal. Los resultados muestran que en todas las transformaciones realizadas la concentración de fenoles disminuye aproximadamente un 50%, resaltando la elevada degradación de dos de los extractos llegando a valores inferiores al 15 µg fenoles/ml, una disminución del 82% con respecto al DOR sin tratar. Asimismo, todos estos extractos transformados por los hongos mostraron un índice de germinabilidad alto y cuatro de ellos incrementaron la biomasa de la parte aérea respecto a la planta control. Hay que destacar el elevado aumento en biomasa de uno de los extractos transformados, siendo este incremento aproximadamente el doble que el control sin adición de extracto. Es interesante resaltar que las incorporaciones de estos ADORm producen un incremento en las actividades deshidrogenasa y ureasa en el suelo.

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido financiado por un R+D Contrato CSIC-ACEITES SIERRA SUR SA/MAFA BIOSCIENCE SA del Proyecto CDTI MYCO-BROW.

Palabras Clave: Alperujo, biofertilizante, hongos saprobios, biotransformación.



# EVALUACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS DEL EXTRACTO OBTENIDO A PARTIR DE LA CÁSCARA DE PAPAYA (Carica papaya) DE VARIEDAD MARADOL Y SU POSIBLE USO COMO COLORANTE EN ALIMENTOS.

1Cruz L, 1Rosero S, 1Gomajoa H, 1Vallejo W.

1Universidad Mariana, Facultad de ingeniería, programa de ingeniería de procesos, Pasto – Nariño, Colombia.

#### Resumen

La cáscara de papaya (Carica papaya) es un residuo agroindustrial que puede generarse diariamente en grandes cantidades dado el alto consumo del fruto, causando efectos negativos al medio ambiente. En la industria alimentaria se utilizan colorantes de síntesis química que son perjudiciales para la salud del consumidor, como es la tartrazina, del cual se ha revelado que es altamente cancerígeno. La presente investigación propone una alternativa de solución para esta problemática, a través de la obtención de una sustancia con propiedades colorantes y nutraceuticas para evaluarse como aditivo alimentario. El proceso de obtención de la sustancia colorante se dio por dos tipos de extracción, maceración por 5 días y extracción asistida por ultrasonido por un máximo de 3 horas. Cada método fue evaluado en concentraciones etanolicas de 60, 75 y 90% a temperaturas de 20 y 40°C, se cuantificaron los polifenoles y capacidad antioxidante mediante los métodos de UV-vis, Folin Ciocalteu y DPPH respectivamente. El extracto seco obtenido se evaluó en una concentración de 5,10, 25 y 50 mL por cada 100 mL de una bebida láctea, haciendo seguimiento de pH, acidez y concentración de polifenoles durante siete días, igualmente, se analizó sensorialmente con 20 panelistas no entrenados. A través de un ANOVA realizado en el paquete estadístico Statgrafics Centurión se estableció que el mejor proceso de extracción correspondía a ultrasonido por 2 horas, concentración de solvente al 60% v/v y temperatura de 40°C, reportando concentración de polifenoles de 1344,02 mg GAE/100 g de muestra, carotenoides de 62,88 μg betacaroteno/g de muestra, actividad antioxidante de 6556 μmol Trolox/100g de muestra correspondiendo a un 93% de inhibición. Por último, se evidenció que el colorante presentó aceptación por parte de los panelistas, por tanto, el colorante obtenido puede ser considerado una alternativa para el reemplazo de la tartrazina.

Palabras clave: Cáscara de Papaya, Colorante, Compuesto bioactivo, tartrazina.



# OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DEL EXUDADO DEL AGAVE (Agave americana L.)

1Munive F., 1Páez M., 1Casa-Villegas M.

1Escuela Politécnica Nacional (EPN), Departamento de Ciencia de los Alimentos y Biotecnología (DECAB), Ladrón de Guevara E11-253, PO·Box 17-01-2759, Quito, Ecuador.

### **RESUMEN**

El exudado que surge a partir de la perforación del tronco de agave se fermenta desde tiempos ancestrales en toda la región andina ecuatoriana. La producción de esta bebida, también conocida como "tzawar mishki", se ha intensificado en los últimos años; sin embargo, existen pocos estudios formales orientados a la estandarización del proceso de fermentación. En este contexto, se realizó una evaluación fisicoquímica en muestras de exudado de agave sometidas a dos pretratamientos térmicos, pasteurización (P) a temperatura de ebullición durante 30 min y esterilización (E) a 121 °C durante 15 min. Se determinó el contenido de azúcares reductores por el método DNS, y sacarosa por vía enzimática. Después de aplicar los pretratamientos térmicos, se fermentaron las muestras a temperatura ambiente (18 °C aproximadamente) o 30 °C, y con dos cepas comerciales de *Saccharomyces cerevisiae*, una panadera y otra aislada del agave. Los pretratamientos lograron un incremento del 76 % (P) y 30 % (E) de azúcares reductores en comparación con la muestra cruda, y la concentración de sacarosa se cuadruplicó y duplicó en las muestras pasteurizada y esterilizada, respectivamente. Luego de 96 h de fermentación, la mayor concentración de etanol (63,31 g/L) se consiguió con los exudados pasteurizados, en los procesos realizados a 30 °C independientemente del tipo de levadura.

Palabras Clave: Agave, fermentación, azúcares fermentables, etanol.



# ANÁLISIS POR CG-EM Y ACTIVIDAD GASTROPROTECTORA DEL EXTRACTO ACUOSO DE Malva pseudolavatera Webb & Berthel.

Glenda M. Sarmiento Tomalá1\*, Yamilet I. Gutiérrez Gaitén2, René Delgado Hernández <sup>3</sup>, Zoraida del C. Burbano Gómez <sup>1</sup>, Pilar A. Soledispa Cañarte <sup>1</sup>, Nicole D. Jaramillo Sarmiento4, Leonardo A. Vargas Prias5

<sup>1</sup>Faculty of Chemical Sciences "Salvador Allende". University of Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. glenda.sarmientot@ug.edu.ec; audiniky@hotmail.es. Telf. +593 989988532

#### Resumen

Las especies del género Malva son muy empleadas mundialmente como remedios tradicionales para el tratamiento de úlceras gástricas, entre otras patologías. Sin embargo, sobre Malva pseudolavatera la información científica es escasa. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la composición química y actividad gastroprotectora del extracto acuoso de M. pseudolavatera. El extracto acuoso obtenido de las hojas secas fue particionado con n-butanol y las fracciones resultantes se analizaron por cromatografía gaseosa-espectrometría de masas (CG-EM). Para la evaluación gastroprotectora se utilizó el modelo de inducción de úlceras gástricas por etanol y antiinflamatorios no esteroidales (aspirina). Se ensayaron dosis de 500, 250 y 125 mg/kg del extracto acuoso y se usaron como fármacos de referencia el Omeprazol (20 mg/kg) y el sucralfato (50 mg/kg). Los compuestos mayoritarios identificados fueron D(-)-fructosa, ácido palmítico, ácido octadecanoico, D(-)-fructofuranosa y ácido succínico. El extracto a la mayor dosis ensayada mostró porcentajes de inhibición de úlcera gástrica comparables a los grupos control positivo, con valores de 84,61 % y 86,48 %, en los modelos de inducción por etanol y aspirina, respectivamente. Desde el punto de vista macroscópico e histológico se observó a todas las dosis ensayadas, que el extracto era capaz de proteger la mucosa gástrica ante el daño producido por etanol y aspirina, demostrando la eficacia antiulcerosa de la especie. Los resultados de esta investigación permiten considerar las potencialidades terapéuticas de M. pseudolavatera como fuente de material vegetal para el posible desarrollo futuro de fitomedicamentos gastroprotectores, aportando datos científicos para la fitoterapia tradicional ecuatoriana.

Palabras clave: CG-EM, fitoconstituyentes, gastroprotección, etanol, Aspirina.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Department of Pharmacy. Institute of Pharmacy and Food. University of Havana. Havana, Cuba.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Center for Research and Biological Evaluations. Institute of Pharmacy and Food. University of Havana. Havana, Cuba.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Ecuadorian Consortium of Telecommunications S.A (CONECEL). Ecuador.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> National Telecommunications Corporation, Public Company. Ecuador



# RESIDUOS ORGÁNICOS COMO ALTERNATIVA PARA LA BIORREMEDIACIÓN DE UN SUELO AGRÍCOLA CON HIDROCARBUROS RANGO DIÉSEL MEDIANTE PRUEBAS EXPLORATORIAS A NIVEL LABORATORIO.

<sup>1</sup>Álvarez P., <sup>2</sup>Islas A., <sup>1</sup>Cerón, A. <sup>1</sup>Rivera, A.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químicas, <sup>2</sup> Vicerrectoría de Investigación, Universidad La Salle, Av. Benjamín Franklin 45, Colonia Condesa, 06140 Ciudad de México, CDMX.

#### Resumen

Una de las principales problemáticas ambientales que existen en suelos son la contaminación por hidrocarburos derivados de su explotación, producción y disposición. Entre 2008 y 2013 en México se identificaron 627 sitios contaminados por emergencias ambientales donde los contaminantes involucrados en su mayor parte fueron hidrocarburos. Esta investigación tuvo como objetivo aprovechar alternativas biológicas de remediación a partir de residuos orgánicos para la implementación en suelos contaminados con hidrocarburos fracción media. La remediación se efectuó a nivel de microcosmos en un suelo contaminado con diésel a una concentración inicial de 15,384 ppm, por 30 días con aireación y humedad constante. El diseño experimental consistió en 8 tratamientos experimentales con residuos agroindustriales (tuna, agave, fresa, chícharo) y residuos de biomasa seca de humedales (Madagascar, Nilo, Tifa, Lirio) y 2 controles, uno con nutrientes y otro sin tratamiento. Los resultados obtenidos evidencian que, al realizar las pruebas de degradación, disminuyeron la concentración de hidrocarburos entre de 9,444.28 hasta 11,342.95, con respecto a la concentración inicial, que representaron remociones de 25% a 40%. El residuo de biomasa seca con mayor remoción fue la Tifa con 40%, y el residuo agroindustrial con mayor degradación fue la fresa con un porcentaje de 35%. Por lo que es importante realizar estas pruebas previas a la implementación directa en sitios contaminados. Por lo cual, podemos concluir que la remediación con residuos orgánicos es una alternativa viable para la remoción biológica de hidrocarburos, esta técnica se puede implementar y adaptar con diferentes residuos dependiendo de la zona y la disponibilidad de estos. Además, esta es una metodología amigable con el suelo y favorece la reutilización de residuos, siendo una metodología sostenible.

Palabras clave: Remoción, Diésel, microorganismos, microcosmos.



USO DE UN DISEÑO DE MEZCLAS PARA ESTABLECER LAS FUENTES DE NITRÓGENO DE UN MEDIO FERMENTATIVO PARA LA PRODUCCIÓN DE MICROORGANISMOS COMO PRINCIPIO ACTIVO DE UN INOCULANTE.

<sup>1,2</sup>Mejía-Avellaneda, L.F. (https://orcid.org/0000-0002-5821-5050), <sup>1</sup>Céspedes Gutiérrez, E. (https://orcid.org/0000-0002-8587-2152), <sup>2</sup>Suárez, H. (https://orcid.org/0000-0001-5235-1433), <sup>1</sup>Mesa Garriga, L. (https://orcid.org/0000-0003-4449-5239)

<sup>1</sup>Corporación Colombiana para la Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. Departamento de Bioproductos. Sede Central. Km 14 Vía Mosquera – Bogotá, Mosquera (Cundinamarca), Colombia. <sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA). Calle 26 # 40 - 85 Edificio 500 C, Bogotá, D.C., Colombia.

### **RESUMEN**

El costo de las materias primas para la obtención de inoculantes bacterianos puede representar cerca del 60% del costo de producción. Así mismo, un esquema de bioeconomía permite el empleo y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. Bajo este esquema se planteó la obtención de un inoculante destinado a la conservación de ensilajes, con base en bacterias ácido-lácticas (BAL) nativas colombianas y residuos agroindustriales. Con el fin de disminuir el costo asociado al uso de extracto de levadura como fuente de nitrógeno en un medio fermentativo para el crecimiento de Pediococcus acidilactici A40, se planteó la sustitución parcial de dicha fuente mediante la incorporación de otras fuentes de nitrógeno más económicas. Se empleó un diseño experimental de mezclas de tres componentes: extracto de levadura, licor fermentado de maíz y proteína vegetal hidrolizada de soya, evaluando tanto el crecimiento microbiano como la concentración de ácido láctico al final de la fermentación. Se aplicó una función de deseabilidad para determinar la zona donde se cumpliera la maximización de tanto el crecimiento bacteriano como la concentración de ácido láctico. Los resultados evidenciaron que una mezcla de 38% de extracto de levadura, 50% de licor fermentado de maíz y 12% de proteína vegetal hidrolizada de soya produce los resultados más deseables (D=67%) correspondiendo una concentración final de ácido láctico de 18,18 g/L, conteos de log 11,17 UFC/g de biomasa seca y un costo de medio de USD 3,00/L. La metodología permitió establecer que es posible hacer un reemplazo parcial de la fuente de nitrógeno principal por una fuente alternativa, que potencialmente puede aminorar los costos del proceso fermentativo, manteniendo el crecimiento microbiano y la concentración de ácido láctico en niveles similares a si se usase únicamente extracto de levadura.

Palabras Clave: economía circular, fermentación, inoculante, fuente de nitrógeno, diseño de mezclas.



# CONTENIDO DE FENOLES, FLAVONOIDES Y ACTIVIDAD ANTIHIPERURICÉMICA DE EXTRACTOS HIDROALCOHÓLICOS DE HOJAS Y RIZOMAS DE *Smilax purhampuy* Ruiz

Pilar A. Soledispa Cañarte1\*, Raisa Mangas Marín2, Glenda M. Sarmiento Tomala1, Byron E. Zavala Soledispa3

<sup>1\*</sup>Facultad de Ciencias Químicas "Salvador Allende". Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. pilar.soledispac@ug.edu.ec, Telf. +593 992611847

<sup>2</sup>Departamento de Farmacia. Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de la Habana. Habana, Cuba.

<sup>3</sup>Unidad Distrital de Tecnologías de la Información y Comunicación. Ministerio de Educación. Guayaquil, Ecuador.

#### **RESUMEN**

Smilax purhampuy se emplea tradicionalmente para el tratamiento de la gastritis crónica, cistitis, artritis e inflamación de la próstata; sin embargo, adolece de estudios científicos que sustenten su uso tradicional. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la composición química y la actividad antihiperuricémica de hojas y rizomas de S. purhampuy. A partir del material vegetal seco se elaboraron extractos por maceración con disolvente hidroalcohólico al 80 %. Se cuantificaron los fenoles totales por Folin-Ciocalteu y flavonoides totales por el método colorimétrico del cloruro de aluminio. Se evaluó la actividad antihiperuricémica en ratas mediante el modelo de inducción con Oxonato de potasio; los extractos se ensayaron a las dosis de 125, 250 y 400 mg/kg y el Alopurinol 10 mg/kg se utilizó como control positivo. Se cuantificó el contenido de ácido úrico en suero sanguíneo y se determinó la actividad enzimática de la xantina oxidasa. En las determinaciones fisicoquímicas se percibieron diferencias significativas en el contenido de cada metabolito evaluado, asociadas, fundamentalente, a las características propias de cada órgano vegetal. El mayor contenido de fenoles (4,08 mg EAG/g) y flavonoides (1,01 mg EQ/g) fue para el extracto de hojas. Los extractos de hojas y rizomas mostraron una disminución significativa en los niveles de ácido úrico en suero sanguíneo (156,31 µmol/L y 167,58 μmol/L, respectivamente) y en la actividad de la enzima xantina oxidasa a todas las dosis ensayadas, siendo más marcado en el extracto de hojas a 400 mg/kg. Los resultados brindan los primeros hallazgos del potencial antihiperuricemiante de la especie y hacen una contribución importante al conocimiento de su composición química.

Palabras clave: fenoles, flavonoides, ácido úrico, xantina oxidasa.



# FITORREMEDIACIÓN DE CINCO PRODUCTOS FARMACEÚTICOS REGISTRADOS COMO CONTAMINANTES EMERGENTES EN MEDIO ACUOSO EMPLEANDO LA ESPECIE JACINTO DE AGUA (Eichhornia crassipes)

Checa-Artos Miriam<sup>1\*</sup>, Sosa-Del Castillo Daynet<sup>1</sup>, Ruiz-Barzola Omar<sup>1,2</sup>, Barcos-Arias Milton<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela 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, ESPOL, Apartado Postal: 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

<sup>2</sup>Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca, USal, Salamanca-España.

#### Resumen

La contaminación de los sistemas acuáticos de agua dulce constituye un problema ambiental recurrente en el ámbito mundial, que se agudiza cada vez más con la presencia frecuente de nuevos compuestos químicos, tal es el caso de los contaminantes emergentes, dentro de los cuales se incluyen los productos farmacéuticos. El objetivo de esta investigación fue estimar la capacidad de la especie jacinto de agua (Eichhornia crassipes) para remover del medio acuoso cinco fármacos altamente recetados y de venta libre como ciprofloxacina, ibuprofeno, sulfametaxazol, diclofenaco y acetaminofén. El trabajo se llevó a cabo en condiciones de invernadero a una temperatura de 25 °C y a un pH de 6,5; con una toma de muestras cada 24 h a diferentes concentraciones (3, 6, 9,12) mg/L. Para el análisis de las muestras se utilizó Espectrofotometría UV-VIS con lectura directa de las absorbancias de cada uno de los fármacos. Se empleó la metodología de superficies de respuesta para el análisis estadístico de los datos, lo que permitió determinar los modelos para establecer tiempos y concentraciones óptimas maximizando la absorción de cada producto farmacéutico, así como obtener las pendientes de crecimiento para definir hacia donde se puede proyectar el óptimo. Se trabajó con el software estadístico R versión 3.6.0 y RStudio versión 1.1.453. Los resultados obtenidos indican que E. crassipes removió 95% de diclofenaco en soluciones acuosas con una concentración de 3 mg/L en un tiempo de 24 h, seguido de ciprofloxacina y acetaminofén con una remoción máxima de 91,18% y 71% a las 96 h, respectivamente. Mientras que los más bajos porcentajes de remoción se obtuvo para ibuprofeno y sulfametaxazol con 57,56% y 36%, respectivamente, lo que evidencia que la especie favoreció la remoción de los fármacos de estudio. En este contexto, en la presente investigación se comprobó la capacidad de remoción E. crassipes de los cinco productos farmacéuticos en condiciones controladas, advirtiendo una gran posibilidad de aplicación en el ámbito de la fitorremediación de contaminantes emergentes en medio acuoso.

Palabras clave: Fitorremediación, contaminantes emergentes, jacinto de agua (Eichhornia crassipes).



# SESIÓN: FITOPATOLOGÍA

### LA ENFERMEDAD PEGAJOSA DE LA PAPAYA EN EL ECUADOR: UN ESTUDIO DE CASO

1Reyes-Proaño E., 1Cañada-Bautista M., 2Cornejo-Franco J. F., 3Alvarez-Quinto R., 4Mollov D., 5Karasev A., 1,2Quito-Avila D. F.

1Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Guayas, Ecuador; 2Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Guayaquil, Guayas, Ecuador; 3Department of Botany and Plant Pathology, Oregon State University, Corvallis, OR, USA; 4USDA-ARS, Horticultural Crops Disease and Pest Management Research Unit, Corvallis, OR, USA; 5Department of Entomology, Plant Pathology and Nematology, University of Idaho, Moscow, ID, U.S.A.

### **RESUMEN**

La enfermedad pegajosa de la papaya (PSD, por su abreviación en Inglés) se caracteriza por la exudación espontánea de látex en la superficie del fruto, dándole una apariencia "pegajosa", reduciendo su calidad, así como la vida y el rendimiento de las plantas de papaya (Carica papaya). La PSD ha sido reportada como una coinfección del virus meleira de la papaya (PMeV, virus de ARN bicatenario relacionado con micovirus en el género Totivirus) y el virus meleira 2 de la papaya (PMeV-2, de ARN monocatenario relacionado con el género Umbravirus). Síntomas similares a los de PSD fueron observados en un cultivo en Santa Elena, se colectaron hojas y frutos de dos plantas con síntomas severos para la extracción del ARN-total; dicho material genético fue sometido a secuenciación de alto rendimiento. Las lecturas obtenidas fueron comparadas con genomas virales en el NCBI. Se encontró la presencia de material genómico de virus previamente reportados en Papaya (PpVE, PpVQ, PRSV) junto a un genoma nuevo con características similares a los registrados en algunos Totivirus. Se denominó a este nuevo virus como "virus asociado al fruto pegajoso de la papaya" (PSFaV, por su abreviación en Inglés). Estudios filogenéticos demostraron que PSFaV forma un clado monofilético con PMeV y el virus meleira del babaco. PSFaV se encuentra distantemente relacionado con la familia Totiviridae por lo que es posible que puedan ser asignados a una nueva familia taxonómica en un futuro. Un monitoreo de PSFaV y PpVQ realizado en un cultivo de papaya "Passion Red" demostró una incidencia del 100% en un período de 6 meses; todas las plantas fueron examinadas mediante RT-PCR. Las positivas para PSFaV y PpVQ eran sintomáticas. De esta forma, se relaciona la sintomatología de PSD en papaya con la coinfección de virus distintos pero relacionados con PMeV y PMeV-2.

Palabras Clave: Papaya, enfermedad pegajosa de la papaya, PpVQ, PSFaV.



## PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE NUESTRA SOCIEDAD

# ADECUACIÓN DE UN PROTOCOLO PARA EL ANÁLISIS HISTOLÓGICO DE LA INTERACCIÓN ENTRE Fusarium oxysporum f. sp. vanillae Y Vanilla planifolia

1Quirino Villarreal A., 1Luna-Rodríguez M., 2Ramírez Vázquez M., 3Ángeles Álvarez G., 3Velázquez López O. E., 1Rivera Fernández A., 1Martínez-Hernández M. J.

1Laboratorio de Genética e Interacciones Planta Microorganismos, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Xalapa, Circuito Aguirre Beltrán s/n, Lomas del Estadio, C.P. 91000, Xalapa, Veracruz.

2Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Circuito Exterior, Cd. Universitaria, Copilco, Coyoacán, Ciudad de México 04510, México.

3Instituto de Ecología A.C., El Haya, 91073, Xalapa, Veracruz.

Fusarium oxysporum f. sp. vanillae (Fov) es el principal problema fitosanitario de Vanilla planifolia por su capacidad de invadir la raíz y causar pudrición hasta en el 80 % de las plantas de un cultivo. El proceso histológico es utilizado para estudiar las características morfológicas de los tejidos de interés, en dependencia del tipo de microscopía a emplear. Koyyappurath et al. (2015) publicaron un protocolo para estudiar la interacción Fov-V. planifolia que no fue reproducible bajo nuestras condiciones, por lo que el objetivo del estudio fue adecuar un procedimiento que permita analizar diferencialmente el mecanismo de invasión de Fov en V. planifolia mediante microscopía confocal. Los bioensayos consistieron en inocular una suspensión de esporas de la cepa HG3C1 de Fov, en raíces de V. planifolia. El diseño experimental consistió de tres réplicas evaluadas a 12, 24, 36, 48, 60 y 72 horas post inoculación. Como testigos se emplearon raíces sin inóculo. Las muestras se fijaron en parafomaldehido y sacarosa 4 % (PBS). Se eliminó el exceso de PBS de la raíz por inmersión con agua destilada en tres tiempos, con intervalos de una hora. Se probaron los siguientes métodos de montajes de raíz: parafina; congelación con OCT; paraplast; polietinglicol; FAA (Formol-alcohol-ácido acético); y combinación de cada uno de los anteriores. Posteriormente, se deshidrataron los tejidos por combinación de alcohol etílico y alcohol butílico terciario, a diferentes concentraciones. Los cortes se realizaron con micrótomo y criostato a 13, 15 y 21 °C; y 10, 20, 40 y 60 μm de grosor. Los cortes se observaron en microscopio confocal Leica con objetivo de 63X con ap. núm. 1.4, más aceite de inmersión; líneas de excitación: 405, 488, 532. Únicamente, el método FAA + parafina fue el procedimiento que permitió cortes íntegros del tejido con microtomo a 10 y 20 μm de grosor.

Palabras clave: Fusariosis, vainilla, montaje histológico de muestras, microscopía confocal.



# EVALUACIÓN PRELIMINAR DE ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA Y ANTIOXIDANTE DEL ACEITE ESENCIAL DE TOMILLO Y ORÉGANO CULTIVADOS EN ECUADOR

Glenda Pilozo Muentes <sup>1\*</sup>, Miriam Villavicencio-Vásquez <sup>2</sup>, Iván Chóez-Guaranda <sup>2</sup>, Damon Vera Murillo<sup>3</sup>, Cynthia Duarte Pasaguay <sup>3</sup>, Christofer Tomala Reyes <sup>3</sup>, María Maldonado Estupiñán <sup>3</sup>, Patricia Manzano Santana <sup>1-3</sup> & Fabián León-Tamariz <sup>4</sup>

- <sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Vida. Maestría de Biociencias Aplicadas, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Campus Gustavo Galindo, km. 30.5 vía Perimetral. Guayaquil, Ecuador.
- <sup>2</sup> Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Campus Gustavo Galindo km 30.5 vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador.
- <sup>3</sup> Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Campus Gustavo Galindo, km. 30.5 vía Perimetral. Guayaquil, Ecuador
- <sup>4</sup> Departamento de Biociencias, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador

#### Resumen

El orégano y el tomillo son especies introducidas y ampliamente cultivadas en Ecuador, han sido utilizadas en la medicina y la gastronomía tradicional. En este ensayo preliminar se determinó la capacidad antifúngica de los aceites esenciales (AE) de especies cultivadas en Ecuador, frente a *Lasiodiplodia theobromae* ambos con una concentración mínima inhibitoria (CMI) de 250 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente. La composición química se determinó por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), en el AE de tomillo el compuesto mayoritario es el timol con una proporción mayor a 40% de su composición total, mientras que el carvacrol predominó con más del 50% en el AE de orégano. Además, mediante métodos espectrofotométricos (UV-VIS) se determinó que los AE de orégano y tomillo tienen respectivamente la capacidad de reducir el complejo de FRAP con 217,01  $\pm$  0,3 y 209,37  $\pm$  6,6 mmol E Trolox L<sup>-1</sup>, el complejo de Folin-Ciocalteu's con 25,72  $\pm$  0,69 y 141,95  $\pm$  4,43, y un IC<sub>50</sub> de 690,41  $\pm$  4,1 y 1077.791  $\pm$  4,7 frente al radical DPPH. Estos resultados demuestran el uso potencial de estos aceites esenciales para la formulación de un producto antifúngico natural.

Palabras clave: Lasiodiplodia the obromae, Thymus vulgaris, Origanum vulgare, fitofúngico.



### ALTERNATIVAS DE MANEJO DE Rhizopus stolonifer EN TOMATE MEDIANTE EL USO DE LEVADURAS

1García-Murillo, P. G.

1Univesidad Santo Tomas (USTA), Facultad de Ciencias y Tecnologías, Programa de Administración Ambiental y de los Recursos Naturales Carrera 10a # 72 – 50 piso 4, Bogotá, Colombia.

### **RESUMEN**

La levadura Pichia onychis cepa Lv027, presenta alta actividad antagónica contra Rhizopus stolonifer causante de la pudrición blanda en la poscosecha de tomate tipo Mileno (variedad Roció). Por lo que el propósito de este trabajo fue establecer la concentración mínima efectiva, los tiempos óptimos de aplicación y el posible efecto de la competencia por nutrientes de la levadura antagonista cepa Lv027 contra el hongo fitopatógeno. Inicialmente se seleccionó la concentración de 1x108 células\*ml-1 y 1x10<sup>7</sup>células\*ml<sup>-1</sup> de la levadura, con los que se obtuvo valores de protección contra R. stolonifer de 91.1% y 86.2% a 6°C, y a 20°C de 95.0% y 85.1% respectivamente. De otra parte, al inocular la levadura 24h y 18h antes que el fitopatógeno, se alcanza una protección de 94.4% y 88.0% a 6°C respectivamente y del 100% a 20°C. Finalmente, se observa que R. stolonifer en presencia de la levadura, disminuye su peso seco de micelio al ser cultivados en un medio sintético con adición de fructosa, glucosa y sacarosa, encontrándose una reducción de 83.0%, 28.0% y 62.2% respectivamente, por lo que Lv027 es más eficiente que R. stolonifer en el uso de los azúcares ya mencionados. También se evidencia, reducción de la germinación de las esporangiosporas del patógeno a las 6h y 12h en presencia de la Lv027 alcanzado un 19.0% y 15.0% respectivamente, siendo estos valores inferiores a los obtenidos con el fitopatógeno en ausencia de la levadura antagonista con un 85.0% y 96.0% respectivamente. De acuerdo con los resultados, la concentración mínima efectiva de la Lv027 es de 1x10<sup>7</sup>células\*ml<sup>-1</sup> a 6°C y 20°C; la aplicación de la levadura debe ser mínimo 24h antes que el patógeno, y el posible modo de acción de este microrganismo levaduriforme está relacionado por la competencia por nutrientes.

Palabras Clave: control biológico, Pichia onychis, poscosecha, pudrición húmeda.



# EFECTO BIOACTIVO DE UN TÉ AERÓBICO DE COMPOSTA SOBRE *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* EN EL CULTIVO DE JITOMATE.

<sup>1</sup>Hernández-Aranda V.A., <sup>1</sup>Palomo-Fernández C., <sup>1</sup>Jarquin-Galvez R., <sup>1</sup>Aguilar-Benítez G., <sup>1</sup>Guerrero-Sánchez A. Y., <sup>1</sup>Escoto-Rodríguez M., <sup>1</sup>Lara-Ávila J.P.

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Km. 14.5 Carretera San Luis Potosí, Matehuala, Apartado Postal 32, CP 78321. Ejido Palma de la Cruz, Soledad de Graciano Sánchez, SLP, México.

### **RESUMEN**

El cáncer bacteriano del jitomate es una enfermedad económicamente devastadora causada por el actinomiceto fitopatógeno Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis (Cmm). El control químico y biológico han mostrado diferencias en su eficacia correspondiente. Los tés aeróbicos de composta (TAC) son extractos líquidos producidos a partir de una composta madura, utilizados como alternativas de control biológico de fitopatógenos y enmiendas del suelo, debido a la alta diversidad microbiológica principalmente de bacterias. Nuestro grupo de investigación postula que la aplicación del TAC tiene un efecto sobre el metabolismo vegetal que incide en el biocontrol de Cmm. En nuestro estudio se realizó infección y aplicación del TAC en plantas de jitomate y un análisis del perfil metabolómico del material vegetal por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS). La aplicación del TAC permitió crecimiento vegetal en un 19% y reducción de síntomas en plantas de jitomate infectadas en un 20% (p < 0.001). Se sugiere, además, la inducción de metabolitos involucrados en los mecanismos de control biológico como d-Glucose, D-Mannitol y Tetracosane, los dos primeros pertenecientes al grupo de carbohidratos mientras que el último pertenece al grupo de alcanos, cuya expresión diferencial log2 (FC) fue de 1.21, 1.26 y 2.10 respectivamente, con una alta significancia estadística (p < 0.001) en comparación con las plantas infectadas. Nuestras evidencias demuestran que la aplicación del TAC tiene un efecto en la fisiología de plantas, que reduce la capacidad de crecimiento in vivo de Cmm.

**Palabras Clave:** Control biológico, té aeróbico de composta, metabolitos secundarios, interacción planta-patógeno.



# SESIÓN: BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

SECUENCIACIÓN Y ENSAMBLADO DEL GENOMA DEL CHOCHO (Lupinus mutabilis): UN CULTIVO CLAVE PARA EL DESARROLLO DE LA BIOECONOMÍA EN EL ECUADOR.

Gordillo-Romero, M. Albuja Quintana, M., Torres, ML., Torres, AF.

Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Campus Cumbayá, Diego de Robles s/n y Avenida Pampite, Quito, Ecuador.

#### **RESUMEN**

El chocho (Lupinus mutabilis) es una especie nativa de los Andes que ha despertado gran interés a nivel mundial como alimento funcional debido a su alto contenido proteico (~45%) y de aceites esenciales (~20%). Desde la perspectiva agrícola, el chocho presenta grandes ventajas, como elevada tolerancia a estrés hídrico y capacidad para crecer en suelos nutricionalmente pobres. Para explotar el potencial genético del chocho es necesario desarrollar herramientas moleculares modernas como, por ejemplo, la obtención de su genoma de referencia, para a partir de ello, realizar estudios genómicos que contribuyan al mejoramiento de este cultivo. El objetivo del presente estudio fue secuenciar, ensamblar y anotar el genoma de la variedad de chocho INIAP Andino-450 utilizando la tecnología Nanopore Sequencing. El secuenciamiento generó 48.49Gb de información (N50:13.5Kb) y luego de realizar un filtrado por calidad y tamaño (>Qscore7 y >1.000bp) se retuvo 41.03Gb. Para el ensamblado, se evaluó 3 programas: Smartdenovo, Shasta y Minimap2/miniasm. Los ensamblados obtenidos fueron comparados entre sí y con respecto al genoma de Lupinus angustifolius utilizando la herramienta Quast 5.0.2. El ensamblado con las mejores características fue el obtenido con Smartdenovo, (tamaño: 590Mb, contigs totales: 2.056, N50: 732Kb). Adicionalmente, este ensamblado presentó la mayor homología respecto al genoma de L. angustifolius (9.67%). Luego de pulir el ensamblado utilizando el software Medaka se incrementó el porcentaje de homología con respecto a la referencia (13.85%) así como la longitud total del alineamiento. Se realizó un análisis BUSCO para genes eucariotas y se encontró un total de 82.18% de genes completos y 3.3% fragmentados. Finalmente, la anotación del genoma utilizando el pipeline LoReAn identificó 38.090 genes codificantes para proteínas. Los resultados aquí presentados constituyen un recurso invaluable para el establecimiento de programas de mejoramiento genético enfocados en la obtención de variedades de chocho con rasgos de interés nutricional y agronómico.

Palabras Clave: Lupinus mutabilis, Ensamblado, Genoma, Secuenciamiento por Nanoporo.



DESARROLLO DE CONJUNTOS DE CEBADORES MEJORADOS PARA LA DETECCIÓN DE NOROVIRUS Y HEPATITIS A EN MUESTRAS DE ALIMENTOS DE GUAYAQUIL (ECUADOR) MEDIANTE PCR HEMINESTED CON TRANSCRIPTASA INVERSA.

E. J. SALAZAR ,1,2\* M. J. GUERRERO,3 J. A. VILLAQUIRAN ,3 K.S. SUÁREZ,4 BRYAN AGUIRRE 5 AND J.M. CEVALLOS 1,5\*

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador;

- <sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Km 7.5 Vía Babahoyo-Montalvo
- <sup>3</sup> Facultad Ciencias de la Vida, Laboratorio para Investigaciones Biomédicas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaguil, Ecuador;
- <sup>4</sup>Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador;
- <sup>5</sup>Facultad Ciencias de la Vidas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

### **RESUMEN**

El norovirus (NV) es un patógeno viral importante que causa gastroenteritis aguda no bacteriana y brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos. El genotipo de NV responsable de los brotes de enfermedad por NV más frecuentes es GII, que representa el 60-80% de los casos. Además, continuamente surgen variantes originales y nuevas de NV, junto con el reciente aumento global de infecciones por NV. El virus de la hepatitis A (VHA) es otro patógeno transmitido por los alimentos frecuentemente implicado en casos de gastroenteritis aguda en todo el mundo. El virus se transmite entre humanos a través de la ruta fecal-oral, y la infección por VHA causa la forma más grave de enfermedad viral adquirida a través de los alimentos. En este estudio, implementamos conjuntos de cebadores para la detección de los genotipos I y II de NV. También desarrollamos juegos de cebadores para la detección de HAV. Los cebadores se utilizaron en un protocolo de PCR heminested con transcriptasa inversa (hnRT-PCR) que fue rápido y sensible para la detección de los virus NVG1, NVGII y HAV en los alimentos. La hnRT-PCR se aplicó con éxito a fresas y espinacas obtenidas de un mercado local de alimentos frescos, donde pudimos detectar NVGI, NVGII y HAV.

Palabras clave: Norovirus; Hepatitis A; gastroenteritis; genotipos; NVG1; NVGII; hnRT-PCR.



# SECUENCIACIÓN Y ENSAMBLAJE DEL GENOMA DEL MORTIÑO (Vaccinium floribundum Kunth) POR MEDIO DE SECUENCIACIÓN POR NANOPORO

<sup>1</sup>Rojas, K.E., Armijos, C., Torres, M.L

### **RESUMEN**

El mortiño (Vaccinium floribundum Kunth.) es un arbusto silvestre, perteneciente a la familia Ericaceae, que crece en los páramos: ecosistemas caracterizados por climas templados y fríos (7-18°C), vegetación no arbórea, y alta radiación solar. Estos ecosistemas son vulnerables a los efectos del cambio climático y las actividades antropogénicas; lo cual afecta directamente al mortiño al reducir las áreas donde crece, lo que puede conllevar a una reducción de su diversidad genética. La conservación del mortiño es importante porque es un recurso genético de gran valor con interesantes propiedades etnobotánicas y medicinales. Aunque existe literatura que describe la diversidad genética de esta especie, no se tiene un conocimiento completo de su genoma, información que podría contribuir para su conservación y uso a futuro. El objetivo principal de este estudio fue ensamblar un genoma de novo del mortiño. Se extrajo ADN de alto peso molecular por medio del protocolo de ONT technologies (CTAB-Genomic-tip) y se prepararon 4 librerías de secuenciación con el kit de ligación SQK-LSK109 de ONT. Las librerías fueron cargadas en dos celdas de flujo en el equipo MinION Mk1B para su secuenciación. Se obtuvo un total de 20Gb de lecturas largas que fueron ensambladas con los programas Canu, SMART de novo y Flye. Los ensamblajes finales contuvieron 2700, 2419 y 691 contigs (Canu, SMART de novo y Flye, respectivamente). Además, se obtuvieron N50 de 0.5 Mb (Canu) y 3Mb (Flye). La integridad del genoma fue evaluada mediante la métrica Benchmarking Universal Single Copy Orthologs (BUSCO), que identificó el 86% (Canu), 72% (SMART de novo) y 93.1% (Flye) de genes ortólogos conservados como completos. En este estudio se logró por primera vez secuenciar y ensamblar el genoma del mortiño, planta andina poco conocida pero clave en el ecosistema del páramo y con gran potencial de uso.

Palabras Clave: Secuenciación, nanoporos, ensamblaje, genoma, mortiño.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales (COCIBA), Campus Cumbayá, Diego de Robles s/n, 170901, Quito, Ecuador.



# ESTUDIO HISTOLÓGICO DE ALGUNAS ESPECIES NATIVAS DE LAS FAMILIAS CAPPARACEAE, BIGNONIACEAE, BURSERACEAE Y PRIMULACEAE DEL BOSQUE SECO MAPASINGUE, GUAYAQUIL - ECUADOR.

<sup>1</sup>Lema Rivera, K. S., <sup>1</sup> Armas Soto, M.

<sup>1</sup>Universidad de Guayaquil (UG), Facultad de Ciencias Naturales, Laboratorio de microscopía. Campus Mapasingue. Av. Raúl Gómez Lince s/n Av. y Av. Juan Tanca Marengo - Guayaquil, Ecuador.

### **RESUMEN**

Se describe la anatomía foliar y del pecíolo de diez especies pertenecientes a las familias de Cappareceae, Bignoniaceae, Burseraceae y Primulaceae que crecen el bosque seco de Mapasingue, con el objetivo de caracterizar sus tejidos fundamentales, describiendo sus diferencias histológicas en hojas y peciolos. Las muestras fueron fijadas en FAA y posteriormente, se realizaron cortes transversales a mano alzada, y se aclararon con hipoclorito de sodio al 5% para el estudio de la epidermis; se tiñó con safranina y azul de metileno y se prepararon placas para su observación y análisis. Todas las especies presentaron hojas dorsiventrales a excepción de Handroanthus billbergii, hipostomáticas y drusas a nivel del mésofilo como en Bursera graveolens, tricomas de tipo simple, acicular, glandular, estrellado, y ramificado. En el peciolo se observó una cutícula gruesa, abundante parénquima cortical, haces colaterales dispuestos en forma de protostela o sifonostela, canales secretores y abundantes drusas asociadas al floema. En hojas el mayor grosor promedio se presentó en la familia Bignoniaceae con 87,63±4,762 y también una mayor relación del parénquima empalizada/ parénquima esponjoso de 1.13 μm en esta familia y el menor grosor en Primulaceae con 41,50±2,121 μm. La familia Capparaceae presentó el mayor diámetro peciolar con una media de 189,1±5,199 μm. Estas características pueden ser útiles en la identificación de especies. La importancia de este trabajo radica en que es el primer estudio histológico de las poblaciones de estas especies nativas de la costa de Ecuador y porque la histología vegetal contribuye al estudio de las adaptaciones ecológicas y relaciones evolutivas lo que ayuda a comprender desde la perspectiva histológica el aporte de estas especies en la taxonomía botánica y dar pautas para la conservación de distintas familias estudiadas en Ecuador. En las referencias bibliográficas hay registros de estudios histológicos, pero son diferentes especies y géneros en comparación con los aquí presentados. Existen datos de otros autores como (Castro & Granada 2012; Gonzáles 2013), de Venezuela y Argentina respectivamente. No se registra nuevas especies para Ecuador.

Palabras claves: Anatomía foliar, sifonostela, protostela, haz colateral.



# ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL ALGA ROJA kappaphycus alvarezii EN DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA

Estefany Lema Choéz 1\*, Iván Choez<sup>2</sup>, , Sofie Van Der Hende 3, Omar Ruìz B3 , David Vanegas Jacome 4 , Patricia Manzano S 1,2,3

- <sup>1</sup> ESPOL Polytechnic University, Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.
- <sup>2</sup> ESPOL Polytechnic University, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

Polytechnic University, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM), Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

- <sup>4</sup> ESPOL Polytechnic University, Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.
- <sup>5</sup> Universidad Estatal de Cuenca, Departamento de Biociencia, Facultad de Ciencias Químicas, Campus Central, Av. 12 de abril y Agustín Cueva. Telef. 4051000 ext 2401. Cuenca, Ecuador

#### Resumen

Kappaphycus alvarezii, es una de las especies de algas más cultivadas en el mundo, por su gran contenido de compuestos bioactivos con actividad antioxidante, a pesar de que hay varios estudios relacionados no se reporta el efecto que ejercen las densidades de siembra sobre dichos compuestos, objetivo de esta investigación. El estudio se inicia con la siembra a diferentes densidades (6, 8 y 10 líneas/celdas) de K. alvarezii cultivadas en un sistema de cultivo long-line, en la que se inoculó 1,5 kg de plántulas del alga, para su posterior colecta y procesamiento de las muestras. El contenido fenólico, flavonoides y la capacidad antioxidante (DPPH y ABTS) de los extractos hidroalcohólicos, se realizó por métodos colorimétricos, leídos a 765, 415, 517 y 732 nm respectivamente en un lector de microplacas. Los resultados se analizaron mediante la prueba no paramétricas de Kruskal-Wallis, empleando el software estadístico R.4.2.0 para Window. Se demostró que la densidad 10 exhibió el contenido fenólico más alto para fenoles totales 324,09 µg GAE/g ps), mientras que flavonoides totales (80,48 µg QE/g ps) fue significativamente mayor en la densidad 8 en comparación con la densidad 6 (76,95 μg QE/g ps) y 10 (73,95 μg QE/g ps). Por otro lado, la mayor actividad secuestrante de radicales ABTS se registró en la densidad 10 (9,32 µmol TE/g Ps), al contrario del ensayo de DPPH que no mostró diferencia significativa entre las densidades de siembra (p>0,05). Se encontró una relación significativa entre la capacidad antioxidante y el contenido de fenoles totales y por lo tanto se puede concluir que los compuestos fenólicos contribuyeron a la actividad antioxidante en K. alvarezii. Resultados que se informan por primera vez para la macroalga cultivada en la zona costera ecuatoriana.

**Palabras clave:** capacidad antioxidante, fenoles totales, flavonoides, *Kappaphycus alvarezii*, densidad de cultivo.



## EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES PROCESOS DE SECADO Y LOS TIEMPOS DE COSECHA EN LA CALIDAD DEL CAFÉ DE ESPECIALIDAD (Coffea arábica L.)

Valeria Arévalo1, William Mejía2, Juan Manuel Cevallos3, Johana Ortiz1

1Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas, Laboratorio de Alimentos y Nutrición, Departamento de Biociencias, Campus Central, Av. 12 de Abril y Av. Loja, Cuenca, Ecuador 2Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Biociencias, Campus Central, Av. 12 de Abril y Av. Loja, Cuenca, Ecuador

3Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, Apartado 09015863, Guayaquil, Ecuador

#### **RESUMEN**

El café es una bebida comercial muy consumida a nivel mundial, por lo que los caficultores buscan innovar sus técnicas de procesamiento para obtener la máxima calidad. En este estudio se evaluó la influencia del tipo de secado y periodo de cosecha sobre la composición química de los granos verdes y tostados de café de especialidad, a partir de un diseño factorial desbalanceado 3x4. Las muestras fueron obtenidas de la Hacienda La Papaya (provincia de Loja, Ecuador). El perfil químico de los granos de café fue evaluado por técnicas de cromatografía líquida y gaseosa. El análisis sensorial se realizó utilizando la metodología propuesta por la Asociación de Cafés Especiales de América (SCAA). Un total de 49 compuestos fueron identificados, 29 en los granos verdes y 20 en los tostados. Se realizó un ANOVA, observándose una influencia estadísticamente significativa (p<0.05) del tiempo de cosecha sobre todos los compuestos fenólicos, excepto el ácido clorogénico y del tipo de secado sobre la rutina y trigonelina. En los aminoácidos se observó diferencias significativas del tiempo de cosecha en la serina, arginina, fenilalanina y leucina; y del tipo de secado en glicina, alanina, valina e isoleucina. El puntaje final de catación de todas las muestras fue superior a 85/100; los atributos de catación fueron ligeramente influenciados por los métodos de secado. El secado con un flujo de aire mínimo se caracterizó por un balance bajo y sabor alto; el de flujo de aire medio, presentó un balance alto y cuerpo bajo. Al no observarse tendencias claras que sirvan de base para la clasificación organoléptica del café de especialidad para el periodo de cosecha y tipo de secado sobre la composición química de los granos de café verde, se concluye que estas variables de procesamiento no deberían ser usadas a escala predictora.

Palabras Clave: café de especialidad, Coffea arábica L., análisis cromatográfico, análisis sensorial.



## HALOBACTERIAS PROMOTORAS DE CRECIMIENTO VEGETAL EN Solanum lycopersicum BAJO ESTRÉS SALINO

1\*Pérez-Inocencio J., 2Iturriaga G.; 3Álvarez-Bernal D., 4Vázquez-Murrieta M. S., 2Aguirre-Mancilla C. L.

1 Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes, México. 2 Instituto Tecnológico de Roque, México. 3 Instituto Politécnico Nacional (CIIDIR-MICH), México. 4 Instituto Politécnico Nacional (ENCB), México

#### **RESUMEN**

La salinidad del suelo es uno de los problemas más importantes en la reducción de la productividad agrícola a nivel mundial. Se evaluaron bacterias halotolerantes con características de promoción de crecimiento vegetal (PGPB) (Halomonas boliviensis, Bacillus endophyticus Halomonas sulfidaeris y consorcio) en invernadero sobre Solanum lycopersicum bajo estrés salino (0, 20, 60 y 100 mM NaCl), determinando el efecto en la calidad del fruto como: pH, firmeza, azucares totales, %acidez, conductividad eléctrica y solidos totales disueltos; además, contenido de prolina, glicil-betaína y trehalosa en tejido vegetal. Al aumentar el estrés salino se reduce el pH del fruto, pero se aumenta la concentración de azucares solubles, solidos totales disueltos, conductividad eléctrica y el %acidez; además las PGPB mejorar estas características respecto al control, presentando mayor eficiencia Halomonas sulfidaeris. En cuento a los compuestos indicadores de estrés, las PGPB aumentan la concentración de glicil-betaína y reducen la producción de trehalosa y prolina en cada una de las concentraciones de salinidad respecto al testigo. Las PGPB influyen en aumentar la concentración de estos compuestos para reducir el efecto al estrés salino, con la intensión de reducir la presión osmótica a la que es sometida la planta. Con lo anterior se evidencia la eficiencia de PGPB halotolerantes en la atenuación del estrés salino en Solanum lycopersicum.

Palabras Clave: Halotolerantes, salinidad, PGPB, estrés.



## CALIDAD DEL MUCÍLAGO DE *Cordia Lutea* Lam: ESPESANTE EN UNA FÓRMULA DE JABÓN LÍQUIDO COMO SUSTITUTO DEL CLORURO DE SODIO

<sup>1</sup>Quezada W.F., <sup>1</sup>Velíz J., <sup>1</sup>Vivas M.; <sup>1</sup>Painii, V.

<sup>1</sup>Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Agrarias. Grupo de Investigación Agrotecnología Sostenible. Proyecto FCI-007-2020. Ciudadela Universitaria. Av. Delta y Av. Kennedy. Guayaquil Ecuador.

#### **RESUMEN**

La viabilidad del uso de hidrocoloides viscosos para reducir la dependencia de materiales inorgánicos poco amigables con el ambiente, es una necesidad que la comunidad científica debe aprovechar para el desarrollo de nuevos productos. El objetivo del estudio fue evaluar la calidad del mucílago de Cordia lutea Lam (muyuyo) mediante tamizaje fitoquímico y su capacidad espesante en una fórmula de jabón. La extracción del mucílago de frutos maduros se realizó por presión mecánica. El tamizaje fitoquímico del mucílago en estado natural evaluó la presencia de metabolitos secundarios por reacciones que generó cambios de color, precipitación y flotación. La elaboración de jabón según fórmula comercial se realizó utilizando un diseño DCA 2<sup>2</sup> de acuerdo con factores (cantidad de mucílago y texapon) a dos niveles (bajo y alto) y variable respuesta (viscosidad y formación de espuma). El efecto espesante del mucílago y jabón se realizó mediante el control de la viscosidad en mPa.s y su capacidad espumante por agitación en probeta y valorados mediante el software estadístico statgraphics. Resultados evidencian la presencia de saponinas, quinonas, carotenoides, cumarinas, componentes importantes en la formulación de productos de aseo personal. La viscosidad del mucílago fue superior a 400 mPa.s y del jabón líquido entre a 1020 a 2450 mPa.s a pH neutro con cantidades de espuma altos, comparativamente muy superior a los productos comerciales. El mucílago obtenido de esta planta constituye un novedoso espesante natural con una importante proyección de aplicación inmediata para elaborar productos de higiene personal.

Palabras clave: Codia lutea, tamizaje fitoquímico, mucílago, viscosidad, jabón.



## VALORIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA PARA LA OBTENCIÓN DE BIOPOLÍMEROS DE INTERÉS, CON LA APLICACIÓN DE RADIACIONES IONIZANTES

<sup>1</sup>Sinche M., <sup>1</sup>Castillo P., <sup>1</sup>Luna M., <sup>1</sup>Jácome G., <sup>2</sup>Mendieta G., <sup>2</sup>Escobar F., <sup>2</sup>Paredes G. y <sup>2</sup>Cevallos S.

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Nucleares, Escuela Politécnica Nacional, Ladrón de Guevara E11-253, 170517, Quito, Ecuador.

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Escuela Politécnica Nacional, Ladrón de Guevara E11-253, 170517, Quito, Ecuador.

#### **RESUMEN**

La industria avícola genera una gran cantidad de residuos que podrían ser aprovechados para producir sustancias de alto valor comercial. Se estudió la obtención de queratina hidrolizada (QR) a partir de plumas de pollo, y de ácido hialurónico (AH) a partir de crestas. Las materias primas fueron lavadas, con el fin de remover impurezas, y luego molidas. Luego, se determinaron las mejores condiciones de los procesos de extracción de las biomoléculas de interés. Para las plumas, se encontró que, con un pretratamiento con electrones acelerados a una dosis de 25 kGy, seguido de un tratamiento con Na₂S en concentración 0,5 M, a temperatura ambiente, y de una purificación con H2O2, se alcanzó una recuperación de QR del 92,78 %; la cual estuvo libre de Salmonella y, según el análisis por espectroscopía FTIR, no presentó diferencias significativas con respecto a una muestra comercial. Posteriormente, se estudió la obtención enzimática de QR, a partir de harina de plumas irradiada y sometida a un pretratamiento alcalino térmico, sin el uso de Na₂S, con el objetivo de evitar la formación de gas sulfhídrico. Se obtuvieron los mejores resultados con la enzima alcalasa. Por su parte, al agitar las crestas por 16 h en una solución de NaCl al 0,1 % y por 6 h en una solución de papaína al 0,025 %, y después solubilizar el extracto resultante en una solución de NaCl al 0,2 % y hacer una separación diferencial con cloroformo al 20 % y pH de 4, se alcanzó una concentración de AH de 90,30 µg/mL. El AH presentó un pH de 7,52, y su espectro IR así como sus DO<sub>260</sub> y DO<sub>280</sub> fueron similares a los de una muestra referencial. El AH fue combinado, exitosamente, con polivinilpirrolidona para la producción de hidrogeles superabsorbentes, mediante radiación con electrones acelerados.

Palabras Clave: Acelerador de electrones, alcalasa, queratina, ácido hialurónico, hidrogeles.



## CONDICIONES ÓPTIMAS DE EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS ANTIOXIDANTE DEL ALGA ROJA Acanthophora spicifera.

Arianna Valdez N<sup>1\*</sup>, Iván Choez<sup>2,</sup> Sofie Van Der Hende<sup>3</sup>, Omar Ruìz<sup>4,</sup> Patricia Manzano<sup>5</sup>

- <sup>1</sup> ESPOL Polytechnic University, Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador
- <sup>2</sup> ESPOL Polytechnic University, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador
- <sup>3</sup> ESPOL Polytechnic University, Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador
- <sup>4</sup> ESPOL Polytechnic University, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM), Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador
- <sup>5</sup> ESPOL Polytechnic University, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador

#### Resumen

La Acanthophora spicifera un alga roja de fácil adaptación a diferentes condiciones ambientales, por su capacidad de regenerarse por fragmentación, convirtiéndola en una especie invasora en áreas tropicales y subtropicales. Además, es conocida por sus componentes bioactivos (antioxidantes, fitohormonas, fitopigmentos). En este estudio se plantea determinar las condiciones óptimas de extracción de compuestos antioxidantes de la macroalga que crece en la zona intermareal de la playa de San Pedro de la provincia de Santa Elena, en dos procesos de secado (horno y liofilización) y extracción etanólica (digestión y sonicación) a diferentes concentraciones de etanol (50% y 70%) en rangos de tiempo y temperatura para su posterior determinación de actividad antioxidante por los métodos DPPH, ABTS, fenoles totales y flavonoides totales en microplacas. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) usando el software estadístico R.4.2.0 e InfoStat, indicando que las mejores extracciones se dieron por digestión con una concentración de etanol al 50%. A partir de las mejores condiciones de extracción, la actividad captadora de radicales DPPH se dieron en los secados al horno y liofilizados, obtuvieron valores de 3,2 y 3,6 µmol ET/g ps, respectivamente, la mayor actividad inhibidora del radical catiónico ABTS se dio en horno con un valor de 14 µmol ET/g ps, sin embargo, el secado por liofilización exhibió el contenido más alto para flavonoides 1278,58 µg EQ/g ps y para fenoles 900 µg EAG/g ps. Las condiciones óptimas para la extracción etanolica de la macroalga A. spicifera., fueron 47,44 °C y 47,41 minutos para la actividad captadora de radicales DPPH y 47,10 °C y 39,03 minutos para la actividad inhibidora del radical catiónico ABTS, 48,90 °C y 29,22 minutos para flavonoides totales y 47,03 °C y 39,85 minutos para fenoles totales, estos valores óptimos aplican a extractos obtenidos a partir de las algas deshidratadas en estufa bajo las condiciones evaluadas. Los resultados obtenidos sirven para futuros bioproductos que contengas el principio activo de la A. specifera.

Palabras clave: actividad antioxidante, Acanthophora spicifera, optimización.



## FAMILIAS ARBÓREAS MÁS ABUNDANTES DE LOS BOSQUES DE NEBLINA DE CHUNGUI - LA MAR, AYACUCHO, 2021

<sup>1</sup>Mucha K., <sup>2</sup>Portal E., <sup>3</sup>Monteagudo A., <sup>4</sup>Peña G.

1Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. ketty.mucha.02@unsch.edu.pe.

2Universidad Nacional San Cristóbal d Huamanga. edwin.portal@unsch.edu.pe.

3Investigador y curador del Herbario Vargas CUZ de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. <a href="mailto:abel.monteagudo@unsaac.edu.pe">abel.monteagudo@unsaac.edu.pe</a>.

4Laboratorio de Biología Celular y Molecular. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. gilmar.pena@unsch.edu.pe.

#### **RESUMEN**

Los ecosistemas forestales son un componente crítico de la biodiversidad mundial, los bosques de neblina poseen un valor irreemplazable por su biodiversidad, el almacenamiento de carbono y otros servicios ecosistémicos, incluidos los valores culturales y de patrimonio. Es necesario identificar los puntos críticos de diversidad y especies raras en las zonas de encuentro entre la selva amazónica y los andes, para priorizar la conservación de bosques. El presente trabajo se enmarca en la necesidad de establecer una línea base referido a la vegetación arbórea en cuanto a su composición de las familias con más especies en los bosques montanos, que consiga fortalecer a los instrumentos de gestión. Mediante la utilización del "Método de la parcela de una hectárea" divididas en 10 subparcelas (10 x 100 m) discontinuas en una gradiente altitudinal entre 2018 - 2873 msnm, en la cual se registró individuos con DAP mayor o igual a 10 cm. Se registró un total de 761 individuos, distribuidas en 42 familias botánicas, el coeficiente de mezcla fue de 0,226 (1 / 4,42) significa que el bosque es heterogéneo. Las familias con más especies fueron las siguientes: Lauraceae (26 especies), Cyatheaceae (13), Melastomataceae (12), Rubiaceae (11), Myrtaceae (8), Cunoniaceae (7), Euphorbiaceae (6), Meliaceae (6), Moraceae (5), Sapindaceae (5) y Symplocaceae (5), estas contienen el 60.47 % de las especies presentes en el bosque, además el 66.75 % de los individuos registrados forman parte de estas familias. Así mismo las siguientes familias con una sola especie fueron Aquifoliaceae, Arecaceae, Bruneliaceae, Buxaceae, Cardiopteridaceae, Cornaceae, Dipentodontaceae, Podocarpaceae, Proteaceae y Staphyleaceae.

Palabras Clave: bosque neblina, arbóreas, Chungui, Ayacucho.



## ESTUDIO DEL POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE LA SECRECIÓN CUTÁNEA DE *Atelopus nanay* (Bufonidae)

1Yanileth López-Tacoaman, 1Giovanna Morán, 1Carolina Proaño-Bolaños. 1Laboratorio de Biología Molecular y Bioquímica, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Km 7 Via

Muyuna, Tena, Ecuador.

#### **RESUMEN**

La secreción cutánea de los anfibios es una rica fuente de compuestos bioactivos que actúan como primera línea de defensa contra microorganismos patógenos y depredadores. Tal es el caso de los péptidos antimicrobianos (AMPs), los cuales son moléculas bioactivas importantes en el sistema inmunitario innato, siendo potenciales candidatos para el desarrollo de nuevas alternativas terapéuticas. Muchos anfibios de Ecuador que se encuentran en peligro crítico de extinción, como Atelopus nanay perteneciente a la familia Bufonidae, aún no han sido estudiados. La familia Bufonidae tiene como antecedente, especies con AMPs reportados. Por lo que A. nanay podría ser un candidato para descubrir nuevos AMPs. Este estudio se centra en caracterizar la actividad antimicrobiana de la secreción cutánea de A. nanay y la estructura primaria de al menos un péptido mediante el fraccionamiento por cromatografía líquida de alta resolución en fase inversa (RP-HPLC), ensayos antimicrobianos, clonaje molecular y espectrometría de masas MALDI-TOF MS y en tándem. Los ensayos de actividad antimicrobiana de las fracciones de RP-HPLCS contra Escherichia coli, Staphylococcus aureus y Candida albicans indican la presencia de compuestos bioactivos con capacidad de inhibir el crecimiento de los tres microorganismos. Los análisis de fraccionamiento, MALDI-TOF MS y espectrometría de masas en tándem sugieren la presencia de péptidos antimicrobianos similares a las temporinas, andersoninas y tryptophyllin en la secreción y las fracciones. Por otro lado, los resultados del clonaje molecular identificaron una nueva familia de péptidos denominados Andersonin-AN caracterizada por su región acida conservada: IKQWYQ, la región de corte RR y el primer aminoácido V del péptido maduro. De los cuales, Andersonin-AN3 es el péptido más prometedor para ser un AMP por sus características fisicoquímicas. Esto nos demuestra que A. nanay es una especie con potencial farmacológico que merece una mayor evaluación y exploración de compuestos bioactivos.

Palabras Clave: AMPs, secreción cutánea, actividad antimicrobiana, Andersonin-AN.



## DETECCIÓN Y MONITOREO DE LA MOSCA DEL MEDITERRÁNEO, Ceratitis capitata, CON UN FITOMETABOLITO SECUNDARIO COMO ALTERNATIVA AL USO DEL TRIMEDLURE

<sup>1</sup>González, F.; <sup>1</sup>Calvo, C.; <sup>1</sup>Rodríguez, C.; <sup>1</sup>González, L & <sup>1</sup>Oehlschlager AC.

#### Resumen

Ceratitis capitata (Wiedemann), es una plaga devastadora en cultivos tropicales. Estados Unidos la ha clasificado como una plaga cuarentenaria y realiza un continuo proceso de monitoreo a lo largo del continente americano. El compuesto más ampliamente usado para monitorear la plaga corresponde a un atrayente sintético de machos llamado Trimedlure (TML). Las matrices sólidas con TML se mantienen activas por solo seis semanas, lo cual involucra una necesidad de renovación constante. Además, la síntesis de este compuesto es compleja e involucra el uso de reactivos químicos peligrosos. Como alternativas se han ensayado compuestos de origen natural con resultados mixtos. En este estudio comparamos la cantidad de individuos capturados y el potencial de monitoreo de TML versus un fitometabolito atractivo (FML) formulado en una membrana semipermeable con liberación controlada para extender su vida útil en campo y disminuir la dependencia en el compuesto sintético hacia una alternativa de origen natural. Se establecieron 3 tratamientos: el TML en una matriz sólida (plug), el TML en una membrana semipermeable, y el FML también formulado en una membrana semipermeable.15 trampas tipo McPhail por cada tratamiento fueron colocadas y evaluadas semanalmente en plantaciones de naranja en Costa Rica por un periodo de 52 semanas. Los resultados demostraron que el FML presentó capturas totales significativamente mayores que el TML (8808 moscas con FML versus 780 y 2256 moscas con TML plug y membrana respectivamente) y que el porcentaje de semanas con la detección de al menos un individuo de la mosca fue significativamente mayor con el FML que con el TML (53 % con trampas con FML versus 32 y 34 % con TML plug y membrana respectivamente). Las pruebas fueron replicadas en África con los mismos resultados. En conclusión, el uso del FML representa una opción mucho más viable que el TML.

Palabras clave: atrayentes, mosca de la fruta, Ceratitis, Trimedlure, McPhail.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Departamento de Investigación & Desarrollo, ChemTica Internacional S.A., 640-3100, Heredia, Costa Rica.



## AISLAMIENTO DE LEVADURAS Saccharomyces cerevisiae NATIVAS DEL PARAGUAY CON POTENCIAL CERVECERO

1Limprich, L., <sup>1</sup>Ojeda, A., <sup>1</sup>Martinez, K., <sup>1</sup>Rojas, L.

1Departamento de Microbiología Industrial, Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Asunción. Ruta Mcal. Estigarribia Km. 11,5. San Lorenzo, Paraguay.

#### **RESUMEN**

De la diversidad de levaduras productoras de etanol, la *Saccharomyces cerevisiae* es de gran importancia en la industria de bebidas alcohólicas como la cerveza. En Paraguay no se registran estudios de aislamiento e identificación de levaduras nativas cerveceras, por tal motivo se evaluó el potencial cervecero de levaduras *Saccharomyces cerevisiae* nati- vas aisladas del distrito La Colmena, departamento de Paraguarí. Para ello se tomaron 60 muestras provenientes de suelo, fruta y fermento espontáneo de uva (*Vitis vinifera*) selec- cionadas de un viñedo ubicado en el barrio Pindoty. Se realizó el aislamiento de levaduras utilizando medios selectivos donde se obtuvieron cuatro cepas posibles de las cuales solo tres (P10FE2, P4FE1, P4FE2) presentaron morfología y características bioquímicas de *S. cerevisiae*. Posteriormente se evaluó la productividad de etanol de las tres cepas aisladas, dejando fermentar una solución de extracto malta de 5,205 °P durante 7 días a las tem- peraturas de 18°C, 24°C y 30°C. Se encontró diferencia (p<0,05) en la productividad de etanol con respecto a la temperatura y la interacción cepa-temperatura; para la tempera- tura de 18°C la cepa con mayor productividad fue P10FE2 con 6,67±0.13 g/Lh, mientras que para la temperatura de 24°C y 30°C la cepa con mayor productividad fue P4FE2 con 7,24±0,16 g/Lh y 8,13±0,02 g/Lh respectivamente. El mejor perfil fermentativo se obtuvo a 30°C con la cepa P4FE2 aislada del fermento espontáneo.

Palabras clave: Saccharomyces cerevisiae, productividad de etanol, fermento espontáneo, cerveza.



## A SYSTEMATIC REVIEW OF ANTIFUNGAL ACTIVITY OF METABOLITES FROM *Trichoderma* spp., AND FUNGICIDES AGAINST *Fusarium oxysporum*

- <sup>123</sup>González M.F., <sup>123</sup>Galarza L., <sup>3</sup>Valdez L.L., <sup>3</sup>Quizhpe G.M.,
- <sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Biotechnology Research Center (CIBE), Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.
- <sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Faculty of Life Sciences, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.
- <sup>3</sup> Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, Cdla. Salvador Allende, Av. Delta entre Av. Kennedy, P.O. Box 471, Guayaquil, Ecuador.

#### **Abstract**

Trichoderma genus are well known as one of the most useful biological control agents against several plant pathogens affecting different crops. Managing phytopathogenic fungi by diverse mechanism of action produced by Trichoderma genus is regarded as a sustainable and eco-friendly strategy used to reduce inocula? infective units as well as the harmful effects of pathogens in soil, roots and aerial part of plants. However, the use of biocontrol agents in combination with chemical pesticides has evidenced further potential to improve results on both the control of the pathogen and benefit plant development. A better characterization of active metabolites secreted by Trichoderma and the mechanism of actions is necessary to make better use of their biocontrol potential. Here we resume current knowledge on Trichoderma spp., used as biopesticides, active secondary metabolites secreted by these fungi and effects of three agrochemicals often used to control the phytopathogen Fusarium oxysporum, Mancozeb, Chlorothalonil, and Propiconazole. A total of 155 studies were selected for data collection and analysis, and more than 590 compounds were identified. Fifty-four percent of these have at least one biological function described. Results highlight the potential of T. harzianum and T. asperellum as biological control agents to control Fusarium oxysporum. The control of the pathogen F. oxysporum in combination with the agrochemicals and strains of the Trichoderma genus can be described at three different levels, (1) access to the different parts of the plants, the systemic mode being one of its primary aspects. (2) the action of cell wall degrading enzymes supplies the activity of molecules that possess intracellular activity (3) finally, oxidative metabolism activated by Trichoderma species is involved.

**Keywords:** Trichoderma, secondary metabolites, fungicide, mycoparasitism, biocontrol, *Fusarium oxysporum*.



## IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES INSECTOS POLINIZADORES EN LOS CUATRO PRINCIPALES PARQUES DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA 2021-2022

<sup>1</sup>Congacha E., <sup>1</sup>Chancusig F.

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), Campus Salache Sector Salache parroquia Eloy Alfaro, Latacunga, Ecuador.

#### **RESUMEN**

La presente investigación se llevó a cabo en la zona urbana de la ciudad de Latacunga georreferenciada en latitud -0.93521 y longitud -78.61554, a 2750 msnm. Con el objetivo de identificar grupos de insectos polinizadores en los parques San Francisco, Vicente León, La Filantropía e Ignacio Flores. Además, establecer índices de diversidad y similaridad entre los cuatro parques seleccionados, mediante la ecuación de Shannon-Wiener y Sorensen respectivamente. Para ello se realizó una colecta activa mediante de red entomológica y una colecta pasiva con trampas cromáticas-pegajosas y con cebo, cada ocho días durante los meses de febrero de 2022 y mayo de 2021. Las muestras fueron conservadas en alcohol al 70% para luego realizar el montaje y toma de fotografías para subirlas a la Aplicación iNaturalist. Como resultado se identificaron la orden coleóptera (0.11%) perteneciente a la familia Coccinellidae (0.11%). Para la orden díptera (95.91%) se encontró las familias Calliphoridae (6.59%), Sarcophagidae (81.02%), Syrphidae (4.09%), Tachinidae (4.21%) y para el orden Himenóptera (3.98%) las familias representativas fueron Apidae (2.39%), Ichneumonidae (1.14%), Vespidae (0.45%). Los parques de la ciudad presentan un índice de diversidad de 0.87, que demuestra que se tiene una diversidad baja. Por otra parte, el índice de similaridad fue de 95.23% entre el parque San Francisco y el parque Vicente León. Estos resultados demuestran que a pesar del entorno urbano donde predominan edificios, vehículos a motor y ruido, se evidencia en los espacios verdes de Latacunga la presencia grupos de insectos polinizadores, aunque con una baja diversidad.

Palabras claves: diversidad, similaridad, parque, individuos, Sarcophagidae.







## SESIÓN: AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO Y CACAO

INDICATOR FRAMEWORK FOR LARGE-SCALE CACAO (Theobroma cacao L.) in vitro PLANT PRODUCTION PLANNING AND CONTROLLING.

Ana María Henao Ramírez<sup>1\*</sup>, David Hernando Palacio Hajduk<sup>2</sup>, Diana Maria Cano Martínez<sup>3</sup>, Aura Inés Urrea Trujillo<sup>4</sup>

1,2,3 Center of Agrobiotechnological Development and Innovation – CEDAIT, Universidad de Antioquia, Km. 1.7 vía San Antonio de Pereira - Carmen de Viboral, A.A 054048, Colombia; 4 Biology Institute, Universidad de Antioquia, Calle 70 No. 52-21, Medellín, A. A 050010, Colombia

#### **ABSTRACT**

Somatic embryogenesis (SE) is considered the most suitable and integrated biotechnology for the largescale production of clonal cacao plants, compared to conventional methods. Hence, scale-up of relevant technologies must be interfaced with effective and efficient management of productive process at industrial scale like biofactories. Production facilities like biofatories serve to transform plant resources into products like plantlets. This technology constitutes an important innovative variant since it allows to obtain high multiplication coefficients in short periods of time. Currently, there is no reference to carry out an adequate planning of the entire production process, for this reason it is not used to maximum production capacity of the facilities and there is a high level of uncertainty. With the aid of production planning and controlling (PPC) systems, inputs can be planned to achieve a determined output of products. Therefore, the objective of this work is to propose a production planning and controlling (PPC) system for SE cacao plantlet multiplication through the pilot large-scale. This paper presents input and output information considering main indicators of the production process like materials, labour, quality and performance. Emphasis is placed on technical information on the production process of 100.000 plantlets in batch from CCN51 genotype. Through the analysis of the model, challenges, and requirements for PPC system have been defined as a basis for future works and it will have allowed managed successfully the productive process.

**Keywords:** Commercial-scale propagation, cost of production, indicators, somatic embryo, vegetative propagation.



# EVALUACIÓN DE LA EXPRESION GENETICA DE LINALOL EN GENOTIPOS DE CACAO NACIONAL ALTAMENTE HOMOCIGOTICOS PROVENIENTE DE LAS PRINCIPALES ZONAS CACAOTERAS TRADICIONALES DEL ECUADOR

- <sup>1</sup>Morillo Eduardo<sup>1</sup>, Buitrón Johana<sup>1</sup>, Quiroz James<sup>2</sup>.
- <sup>1</sup> INIAP-EESC. Dpto. de Biotecnología. Mejía, Ecuador
- <sup>2</sup> INIAP-EELS. Programa de Cacao, Virgen de Fátima, Ecuador.

#### **RESUMEN**

Ecuador es reconocido a nivel internacional como el principal productor de cacao fino tipo Nacional o sabor "Arriba". El aroma del cacao Nacional está constituido por varios compuestos volátiles como polifenoles, aldehídos, cetonas y terpenos. Con la secuenciación del genoma del cacao se identificaron genes que regulan la producción de terpenos, entre ellos el gen LIS que codifica a la enzima linalool sintasa, la cual cataliza la síntesis de linalool, monoterpeno acíclico considerado como el principal componente aromático que caracteriza al cacao Nacional. El objetivo del presente estudio fue evaluar la expresión de linalol en un grupo de clones altamente homocigóticos de una colección de cacaos provenientes de las principales zonas cacaoteras tradicionales (CCNC) mediante qPCR. Se obtuvieron almendras de mazorcas autofecundadas de siete accesiones CCNC seleccionadas por su alto nivel de homocigosis, y además tres clones comerciales EET103 (Nacional), CCN51 y ICS95 (Trinitario). Para cada clon se muestrearon almendras a las 20 (M1) y 22 (M2) semanas de autofecundación, y 22 semanas más 24 horas de microfermentación (M3), obteniéndose en total 30 muestras para el estudio (3 momentos por genotipo). Para cada muestra se extrajo el ARN a partir de un pool de 10 almendras de una misma mazorca. El ARN obtenido se purificó y normalizó para la amplificación de dos genes; SAND (referencia) y LIS (linalol). Se utilizó el kit GoTaq RT-qPCR de Promega. Para cada muestra se corrieron tres replicas técnicas por gen analizado. La cuantificación de expresión relativa del gen LIS se realizó mediante el método ΔΔCt. A partir del análisis se determinó que en los tiempos M1 y M2, la expresión del gen LIS varió entre los genotipos CCNC analizados respecto al genotipo Trinitario ICS 95, utilizado como calibrador. Un grupo de clones CCNC analizados, mostraron una sobreexpresión al igual que el clon comercial EET103 (valores de Log 2<sup>-ΔΔCt</sup>, entre 0.40 y 1.56 para M1; entre 0.67 y 2.5 para M2). En cambio, dos clones CCNC presentaron una represión en la expresión del gen LIS (valores de Log 2<sup>- ΔΔCt</sup>, de -0.58 y -0.92 para M1; -0.17 y -0.48 para M2). Los resultados para M3 revelaron una sobre expresión del gen LIS con respecto a los clones no Nacionales (ICS95 y CCN51) para los siete clones CCNC analizados. Uno de los clones CCNC analizados presentó la mayor expresión del gen LIS en M3 con respecto a ICS95 y CCN51, con valores de Log 2<sup>- ΔΔCt</sup>, 1.7 y 2.17 respectivamente. Los resultados obtenidos se contrastarán con el perfil sensorial de los materiales con el fin de establecer una correlación positiva de expresión del gen LIS como indicador de calidad aromática de cacao Nacional.

**Palabras Claves:** qPCR, gen LIS, ΔΔCt, sabor Arriba.



## PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE NUESTRA SOCIEDAD

## MODELO MATEMÁTICO PARA ESTIMAR EL TIEMPO DE SECADO POR CONVECCIÓN FORZADA DE LA CÁSCARA DE MAZORCA DE CACAO (*THEOBROMA CACAO L.*)

1López-Mora M.F., 1Sánchez-Sáenz C.M., 2Perico-Franco, L.S.

1Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola, Carrera 30 No. 45-03 Bogotá D.C., Colombia.

2Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia, Carrera 30 No. 45-03 Bogotá D.C., Colombia.

#### **RESUMEN**

La pandemia de la COVID-19 ha hecho evidente que sectores como la agricultura deban ser más sostenibles social, económica y ambientalmente en el uso de los recursos (agua, suelo, biodiversidad, energía, agroquímicos), pues son escasos, cumplen funciones ecosistémicas o presentan altos precios en el mercado. Parte de esta sostenibilidad implica un manejo adecuado de los subproductos agrícolas, materiales con potencial de uso en la elaboración de bioproductos. La cáscara de la mazorca de cacao es un subproducto que puede representar entre el 75% y el 90% del peso total del fruto y es una fuente de compuestos importantes en la industria farmacéutica y cosmética. Por lo tanto, en el marco del proyecto "Aprovechamiento Integral de Subproductos de Cacao a través del Diseño Conceptual de un Ingrediente Cosmético que Brinde Alternativas de Ingresos a las Comunidades Cacaoteras en el Posconflicto" se realizó este estudio, cuyo objeto fue determinar un modelo matemático para estimar el tiempo de secado de este subproducto, y, por ende, facilitar al cacaocultor la planificación de operaciones de transformación en campo respecto de este residuo vegetal. Para ello, se deshidrató una lámina cuadrada de 10 mm de espesor y un área de 0.09 m2 de cáscara de mazorca de cacao previamente triturada, proceso llevado a cabo en un horno de convección forzada a una temperatura constante de 53 °C. Los puntos experimentales de la curva de secado se ajustaron por medio de optimización no lineal a 5 modelos de secado empíricos, evaluando su precisión y bondad de ajuste. De esta manera, se encontró que, el modelo de Henderson & Pabis tuvo el mayor ajuste, pues explicó cerca del 99.92% de la variabilidad de los datos. El modelo matemático fue testado a partir de los datos experimentales que se obtuvieron en el proceso de secado propuesto en la investigación.

Palabras Clave: curva de secado, subproducto agrícola, cacaotero, modelos de secado.



## ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DEL CADMIO EN EL CULTIVO DE CACAO (*THEOBROMA CACAO* L.) EN ARAUCA, COLOMBIA

<u>Ruth Quiroga-Mateus</u><sup>1</sup>, Marcela López-Casallas<sup>2</sup>, Shirley Torres García<sup>2</sup>, Andrés Camilo Méndez Otero<sup>2</sup>, Jhonny Ferley Carmona Tarazona<sup>2</sup> Ángel Ramiro Contreras Gelvez<sup>2</sup>, Gustavo Alfonso Araujo Carrillo<sup>1</sup>, Daniel Bravo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Soil Microbiology & Calorimetry. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación Tibaitatá. Km. 14 vía Mosquera - Bogotá, Mosquera - Cundinamarca, Colombia.

<sup>2</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación La Libertad. Km. 17 vía Puerto López, Villavicencio - Meta, Colombia.

#### **RESUMEN**

El cultivo de cacao en el departamento de Arauca es tradicionalmente importante en la economía y la sociedad de la región. De acuerdo con el ministerio de Agricultura de Colombia, en el año 2021, Arauca tiene 14812 ha sembradas, con una producción de 5082 t y un rendimiento de 0.66 t/ha. Sin embargo, existen 365092 ha aptas no usadas. A pesar de su importancia, los niveles de tecnificación y los problemas para mejorar la producción se han mantenido por varios años. Además, un problema desafiante en Arauca es la presencia de cadmio (Cd) en suelos y en granos de cacao. El Cd biodisponible en suelo es limitante debido a que se han encontrado valores promedio de Cd pseudototal de 1.1 ± 0.6 mg kg<sup>-1</sup>, valores que afectarían la exportación de granos en algunos puntos de la región. Por tanto, generar estrategias de tecnificación y recomendaciones agronómicas con miras a mitigar el contenido de Cd en Arauca es una prioridad. Esta investigación está orientada en dos aspectos: i. realizar un diagnóstico más completo sobre los valores de Cd en suelos, hojarasca y granos de cacao; y ii. generar una estrategia de manejo de Cd que incluya un enfoque holístico con las distribuciones geográficas del metal, con aplicación de tecnologías innovadoras para el estudio de Cd. En aras de seleccionar las fincas de muestreo, se desarrolló una zonificación agro climática usando una metodología geográfica. Esta aproximación consistió en dos pasos: (1) preselección de fincas, y (2) definición de áreas agro climáticas usando las fincas preseleccionadas. Se preseleccionaron 1.538 fincas, que fueron visitadas como parte de la primera fase de campo en las principales regiones de cacao en Arauca. Para el diagnóstico de contenidos de Cd, se muestrearon matrices de suelo, hojarasca y granos en 180 fincas de Arauquita, Saravena, Fortul y Tame. El Cd se cuantificó por ICP-OES en el Laboratorio de Química de Suelos de Agrosavia, C.I. Tibaitatá. Los resultados preliminares permitieron tener la zonificación agroclimática, enfocada en la geografía climática y de suelos del departamento de Arauca, un total de 9 clusters fueron establecidos como línea base para las 180 fincas muestreadas. Se evidenció la presencia de contenidos de Cd en suelo, grano fermentado y hojarasca, donde la concentración menor de Cd presente en los suelos cacaoteros de los 4 municipios de Arauca es de 0.04 mg kg-1, mientras que la concentración más baja encontrada en granos fermentados a las 24h fue de 1.45 mg kg<sup>-1</sup> y a las 96h fue de 1.44 mg kg<sup>-1</sup>, en



## PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE NUESTRA SOCIEDAD

hojarasca la concentración menor fue de 0.54 mg kg<sup>-1</sup>. Este estudio de caracterización y perfil diagnóstico de cadmio en el cultivo de cacao permite generar estrategias orientadas al manejo y mitigación de este metal pesado para el departamento de Arauca, segundo en producción de cacao a nivel nacional.

Palabras clave: cacao, cadmio, suelo, granos de cacao, CdtB.



EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CADMIO Y PLOMO PRESENTE EN EL SUELO Y EN LA PLANTA DE CACAO FINO DE AROMA (*Theobroma cacao L*), Y SU MOVILIDAD EN EL SISTEMA SUELO – PLANTA

#### **RESUMEN**

Ecuador es uno de los principales países productores y exportadores de Cacao Fino de Aroma o también conocido como "Cacao arriba". Sin embargo, existe una deficiente composición nutricional en suelos agrícolas y además se encuentran contaminados con elementos traza que son perjudiciales para la cadena alimentaria. El Bokashi es una enmienda orgánica que puede ayudar con el enriquecimiento nutricional de los suelos en producción. El presente estudio evalúa la concentración de metales tóxicos en cacao y los efectos de la aplicación del Bokashi en suelo-planta. El estudio fue realizado en plantas de cacao Nacional Fino de Aroma y tuvo una duración de cuatro meses. Se analizaron las concentraciones de Cd y Pb en granos de cacao y suelo mediante espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito antes y después de la aplicación del Bokashi. Con la aplicación del Bokashi, los granos de cacao muestran una disminución del contenido del 33 % en Cd y 44% en Pb. Así también lo hace el suelo con la disminución del 20% en Cd y 21% en Pb. Por lo cual, con un valor p  $\leq$  0,05 se demuestra que existe una diferencia estadísticamente significativa en el efecto de aplicación de Bokashi a cultivos de cacao. En el análisis de movilidad de los metales realizado antes y después de la aplicación del Bokashi, muestra una transferencia de 2,13% y 1,71% de Cd, mientras que para Pb los valores encontrados están por debajo del 1%. Los resultados respaldan que el uso de enmiendas orgánicas ayuda como solución en la biorremediación de suelos contaminados. Se recomienda realizar el experimento en períodos de tiempo más prolongados para evidenciar si hay mayor efecto en la reducción de Cd y Pb en la planta.

Palabras clave: cacao, cadmio, espectrofotometría, metales tóxicos, movilidad, plomo.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Cecilia Mantilla., <sup>2</sup>David Vanegas., <sup>1</sup>Jenny Ruales.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Escuela Politécnica Nacional (EPN), Facultad de Ingeniería Química y Agroindustrias, Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología (DECAB). P.O. Box 17012759, Quito, Ecuador.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Químicas Departamento de Biociencias, P.O. Box 0101168, Cuenca, Ecuador.



### **SESION:**

## **BIORREMEDIACIÓN Y BIOPRODUCTOS**

EVALUACIÓN DE *Beauveria bassiana* EN DIFERENTES CONCENTRACIONES PARA EL CONTROL DEL GORGOJO DEL MAÍZ (*Sitophilus zeamais*) ALMACENADOS EN GRANOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.), BAJO CONDICIONES CONTROLADAS, SALACHE - LATACUNGA - COTOPAXI - 2021.

- <sup>1</sup> Sotelo V., <sup>2</sup> Toapanta D., <sup>2</sup> Quimbiulco K., <sup>2</sup> Llanos Tania
- <sup>1</sup> Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), Campus Salache, Cotopaxi, Ecuador.

#### **RESUMEN**

La investigación evaluó una cepa de Beauveria bassiana para determinar la concentración letal media en el control del gorgojo del maíz (Sitophilus zeamais), y de esta forma reducir las pérdidas de producción durante el almacenamiento del grano. Se logró obtener una cepa de B. bassiana a partir de una salida de campo para capturar insectos infestados con hongos entomopatógenos. Posteriormente se realizó el aislamiento y la purificación para identificar el género y especie del hongo entomopatógeno. A continuación, se realizaron suspensiones a diferentes concentraciones y el conteo de conidias; para finalmente realizar aplicaciones de acuerdo al diseño experimental planteado. La investigación se realizó en el Laboratorio de Agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi, aplicando un diseño de bloques completos al azar (DBCA), donde el factor A corresponde a Beauveria nativa y comercial y el factor B corresponde las concentraciones (10<sup>4</sup>, 10<sup>5</sup>, 10<sup>6</sup>, 10<sup>7</sup>, 10<sup>8</sup>). Las variables en estudio fueron el porcentaje de mortalidad del insecto, porcentaje de granos dañados y de pérdida de peso de granos, que luego del análisis aplicado se obtuvieron los siguientes resultados, el porcentaje de mortalidad de los insectos con la cepa nativa y con una concentración letal 7,42 x 108 conidios /ml (T5) alcanzó el 100%, siendo el más alto en comparación con el testigo (T13) que obtuvo 0%. Con respecto al porcentaje de granos dañados se observó que el mejor tratamiento con la cepa nativa y con concentración 108 (T5) alcanzó un 25% siendo el porcentaje más bajo en comparación al testigo (T13) que registró un 80%. El porcentaje de pérdida de peso de granos determinó que el mejor tratamiento T5 (cepa nativa de B. bassiana con una concentración 108) obteniendo un 29,7 % siendo el porcentaje más bajo; en comparación al testigo (T13) que presentó el porcentaje más alto en pérdida de peso llegando alcanzar un 82,9%.

Palabras claves: Sitophilus zeamais, Beauveria bassiana, concentración, maíz, mortalidad.



#### ENCAPSULACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS RECUPERADOS DE LA PULPA Y CORTEZA DEL CAFÉ

Herrera-Cárdenas R1., Vera E1., Vasco C2.

- 1 Departamento de Ciencias de Alimentos y Biotecnología DECAB. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Escuela Politécnica Nacional. Ladrón de Guevara E11·253 [PO·Box 17-01-2759]. Quito · Ecuador
- 2 Departamento de Ciencias Nucleares. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Escuela Politécnica Nacional. Ladrón de Guevara E11·253 [PO·Box 17-01-2759]. Quito · Ecuador

#### **RESUMEN**

Los subproductos que se generan en el beneficio húmedo del café (Coffea arabica) pueden ser aprovechados por su contenido de compuestos fenólicos. En el presente trabajo se realizó la extracción de los compuestos fenólicos de la mezcla de la pulpa y corteza (43.2% p/p de la fruta entera) que se obtienen del beneficio del café. Para la extracción se usó una solución etanol: agua al 50% con agitación durante 45 minutos a 60°C. El extracto obtenido fue concentrado a vacío a 45°C para posteriormente ser encapsulado, siguiendo un diseño experimental factorial compuesto 2º con punto central, usando como variables la temperatura de secado por atomización entre 100 y 160 °C, y el material de pared con una mezcla de maltodextrina y harina de chocho desengrasada (Lupinus mutabilis) con concentración entre 0% y 100% de maltodextrina (la diferencia harina de chocho). En los encapsulados obtenidos se evaluó la eficiencia de encapsulación, higroscopicidad, solubilidad, compuestos fenólicos totales y la bioaccesibilidad en la digestión. La eficiencia de encapsulación varió entre 83.76 – 95.05 %, la mayor eficiencia se encontró usando material de pared con 100% de maltodextrina. La higroscopicidad fue menor en muestras con menor contenido de maltodextrina y a mayor temperatura de secado. La solubilidad incrementó con el contenido de maltodextrina, siendo en promedio 86 ± 1.85 %, mientras que en las muestras con mayor contenido de harina de chocho fue de 29.40 ± 1.09 %. El contenido de compuestos fenólicos varió entre 711.40 ± 62.86 a 1546.91 ± 67.03 mg GAE/100 g, siendo más alto en los encapsulados con mayor contenido de maltodextrina. La bioaccesibilidad fue mayor para las muestras encapsuladas con proteína de chocho. Con el procedimiento usado se lograron eficiencias de encapsulación altas, y el uso de harina de chocho puede ser interesante para disminuir la higroscopicidad y mejorar la bioaccesibilidad.

**Palabras clave:** Encapsulación, café, compuestos fenólicos, maltodextrina, harina de chocho, bioaccesibilidad.



## EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE HIDROXIMETILFURFURAL EN LA MIEL DE ABEJA COMERCIAL Y ARTESANAL DE LOS RÍOS-BABAHOYO.

<sup>1</sup>E. J. SALAZAR, <sup>1</sup>H. J. ALVARADO; <sup>1</sup>J. M. CASTRO, <sup>1</sup>B. M. SOSA, <sup>1</sup>B.R. ZAMBRANO.

#### **RESUMEN**

El hidroximetilfurfural (HMF) es un compuesto que se produce después del tratamiento térmico de las mieles, es decir, que no están presentes en las materias primas iniciales y pueden presentar un peligro potencial para la salud, se conocen como contaminantes del procesamiento químico. Este compuesto es un parámetro indicador de la calidad de la miel, que se produce espontáneamente y su concentración aumenta con el tiempo y otros factores; como el tratamiento térmico inadecuado durante el procesamiento, la temperatura de almacenamiento y el modo de transporte.

El objetivo de esta investigación está enfocado en evaluar el contenido de HMF presentes en 6 tipos de mieles de abeja, 3 de marcas comerciales y 3 de marcas artesanales. Las mieles se produjeron durante de floración de eucalipto y cítricos procedente de la Provincia de Los Ríos. Se realizó el calentamiento de la miel a diferente temperaturas e intervalos de tiempos para evaluar si el hidroximetilfurfural aumenta cuando se le añade calor a la miel. El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Fitopatología de la Universidad Técnica de Babahoyo, las mieles de abejas comerciales y artesanales se adquirieron entre 1 y 5 días antes del ensayo.

Para el análisis de HMF se utilizó un espectrofotómetro de ondas UV, especificada en las normas INEN 1637, para determinar la absorbancia de la muestra patrón en contra de la absorbancia de la muestra de referencia, a 284 y 336 nm en una celda de 1 cm. Los valores obtenidos de HMF para las 3 mieles de marcas comercial, al igual que la miel de marca artesanal están dentro de los límites permitidos por la Norma Técnica INEN 1572 que es 4 mg HMF/100 g de miel (40 mg HMF/Kg de miel) como límite máximo. Los valores promedios encontrados oscilan entre 0,08 – 1,77 mg HMF-/g de miel, mientras las mieles sometidas a calentamiento sus valores promedios oscilan entre 0,08 – 4,43 mg HMF/100 g de miel, donde se determinó un elevado contenido de HMF, sobrepasando el límite máximo Norma Técnica INEN 1572.

Palabras clave: Espectrofotómetro, Hidroximetilfurfural, miel.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Km 7.5 Vía Babahoyo - Montalvo



## CONTROL DEL BARRENADOR DEL GRANO (*Pagiocerus frontalis*) EN GRANOS ALMACENADOS CON *Beauveria bassiana*, BAJO CONDICIONES CONTROLADAS

1Tituaña J., 2Toapanta D., 2Quimbiulco K.

1Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), Campus Salache, Cotopaxi, Ecuador.

#### **RESUMEN**

El barrenador del grano (Pagiocerus frontalis), es considerada una plaga económicamente importante de semillas almacenadas de maíz. Su control se realiza con productos químicos como el fosfuro de aluminio que puede ocasionar problemas en la salud del agricultor. El objetivo de la investigación fue evaluar Beauveria bassiana para el control de P. frontalis en granos almacenados de maíz, bajo condiciones controladas como una alternativa de control biológico para este insecto plaga. La investigación constó de tres fases, en la primera fase se logró obtener una cepa de B. bassiana, en la segunda fase se aisló y purificó la cepa para su dosificación y aplicación, en la tercera fase se realizaron bioensayos aplicando diferentes dosis de B. bassiana empleando un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con un arreglo factorial de AxBxC+1 (Testigo), el factor A corresponde a (cepa nativa y comercial), el factor B corresponde a la dosis (2; 2,5 y 3 cc) y el factor C corresponde a la forma de aplicación (preventivo y curativo). Las variables evaluadas fueron el porcentaje de mortalidad de insectos, porcentaje de granos dañados y porcentaje de pérdida de peso de granos. Obteniendo los siguientes resultados, la mortalidad de insectos (T3) que corresponde a la cepa nativa con dosis 3 cc/L y forma de aplicación preventiva registró 100% de mortalidad, en cambio (T6) que corresponde a cepa comercial con dosis 3 cc/L y forma de aplicación preventiva registró 83% de mortalidad y con respecto a (T13) testigo no registró insectos muertos. La variable de granos dañados (T3) que corresponde a la cepa nativa con dosis 3 cc/L y forma de aplicación preventiva registró el porcentaje más bajo con un total de 26% de granos dañados, en cambio (T6) que corresponde a cepa comercial con dosis 3 cc/L y forma de aplicación preventiva registró 56% de granos dañados y con respecto a (T13) testigo registró el 80% siendo el porcentaje más alto para la variable de granos dañados. La variable de pérdida de peso que corresponde a la cepa nativa con dosis 3 cc/L y forma de aplicación preventiva registró el porcentaje más bajo con un total de 29,9% de pérdida de peso en granos, en cambio (T6) que corresponde a cepa comercial con dosis 3 cc/L y forma de aplicación preventiva registró 56,2% de pérdida de peso y con respecto a (T13) testigo registró el 85,2% siendo el porcentaje más alto para la variable de pérdida de peso.

Palabras Clave: Pagiocerus frontalis, Beauveria bassiana, dosis, maíz, mortalidad (control biológico).



## SESIÓN: FITOPATOLOGÍA

#### CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DE UN NUEVO TOTIVIRUS EN Bursera graveolens

Juan F. Cornejo-Franco<sup>1</sup>, Robert A. Alvarez-Quinto<sup>3</sup>, Dimitre Mollov<sup>4</sup>, Diego F. Quito-Avila <sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Km 30.5 Vía Perimetral Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, Ecuador
- <sup>2</sup> Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Km 30.5 Vía Perimetral Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, Ecuador
- <sup>3</sup> Department of Botany and Plant Pathology, Oregon State University, Cordley Hall, 2701 SW Campus Way, Corvallis, OR 97333, USA
- <sup>4</sup> USDA-ARS Horticultural Crops Disease and Pest Management Research Unit, Corvallis, OR 97331, USA

#### Resumen

Un nuevo totivirus fue descubierto en hojas de palo santo (Bursera graveolens) colectadas en el Bosque Protector Prosperina de Ecuador. El genoma se obtuvo mediante secuenciación de alto rendimiento (HTS, por sus siglas en inglés), utilizando ARN de doble cadena (ARNdc). Una vez extraído el ARNdc se procedió a la eliminación del ARN ribosómico vegetal y a la generación de una librería de ADN complementario. La secuenciación se realizó en la plataforma NextSeq 500 Illumina con lecturas de 75 pb. Los datos obtenidos se analizaron utilizando las herramientas disponibles en Geneious Prime® 2022.0.1. Se ensamblaron un total de 2,418 contigs, de las cuales BLASTx identificó uno de 4,771 nt de longitud mostrando homología con varios miembros del género Totivirus. No se identificaron otros contigs similares a virus en esta muestra. El nuevo virus fue nombrado provisionalmente Bursera graveolens totivirus 1 (BgTV-1) y su genoma consiste en una molécula de ARNdc de 4,794 nucleótidos (nt) de largo (número de acceso de GenBank ON988291). El análisis filogenético realizado a la polimerasa de ARN dependiente de ARN (RdRp) colocó a BgTV-1 en un clado con otros totivirus asociados a plantas. Las comparaciones de secuencias de aminoácidos (aa) de proteínas encontradas en BgTV-1 mostraron las identidades más altas con las de Pterostylis totivirus (ULN99202) y Panax notoginseng virus A (YP\_009225665.1) con 55,3 % y 55,2 %, para la RdRp y 49,6 % y 49,8% para la cápside (CP), respectivamente. Generalmente, los totivirus son considerados micovirus. En este estudio, no se detectaron hongos endófitos en hojas de B. graveolens positivas para BgTV-1, lo que sugiere que se trata de un totivirus vegetal. Considerando que BgTV-1 fue encontrado en un huésped nuevo y las comparaciones de secuencias de aa de la CP resultan por debajo del 50%, BgTV-1 es considerado un nuevo miembro del género Totivirus.

Palabras Clave: Bursera graveolens, totivirus, HTS, Ecuador.



## SESIÓN: BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

## INHIBICIÓN in vitro DE LA XANTINA OXIDASA POR EXTRACTOS HIDROALCOHÓLICOS DE Corynaea crassa Hook. F

Alexandra Jenny López Barrera<sup>1\*</sup>, Yamilet Irene GutiérrezGaitén<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Faculty of Chemical Sciences "Salvador Allende". University of Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. <u>alexandra.lopezb@ug.edu.ec, tifanyleo@hotmail.com, Telf.</u> +593 990225506, https://orcid.org. 0000-0002-7269-6305

<sup>2</sup>Department of Pharmacy. Institute of Pharmacy and Food. University of Havana. Havana, Cuba. yamiletgg@ifal.uh.cu, yamiletgut@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-8885-4849

#### **RESUMEN**

Corynaea crassa (Balanophoraceae) es una planta hemiparásita originaria de América, utilizada para el tratamiento de la disfunción eréctil y ha demostrado tener propiedades antimicrobianas. Sin embargo, carece de otros estudios biológicos que permitan justificar su uso en la medicina tradicional. El objetivo de la presente investigación fue examinar la actividad inhibitoria in vitro de la xantina oxidasa de extractos hidroalcohólicos de la especie procedente de Ecuador y Perú. Los extractos hidroalcohólicos obtenidos por maceración y el Alopurinol usado como fármaco de referencia, a las concentraciones de 10, 30, 40, 50 y 60 μg/mL se ensayaron para medir el grado de inhibición in vitro de la xantina oxidasa, mediante determinación espectrofotométrica a 295 nm, que está asociado con la formación de ácido úrico. Los dos extractos mostraron una actividad inhibitoria significativa sobre la xantina oxidasa de manera concentración-dependiente, observándose los mayores porcentajes a las concentraciones más elevadas, siendo superiores para el extracto procedente de la especie ecuatoriana con porcentajes de inhibición de la enzima comparables al Alopurinol. Se observaron valores de concentración inhibitoria media (Cl<sub>50</sub>) de 15,35μg/mL y 17,42 μg/mL, para los extractos de Ecuador y Perú, respectivamente, aunque la actividad fue más destacable para el fármaco de referencia, el cual mostró una Cl<sub>50</sub> de 12,21 μg/mL. Los resultados proporcionan la base para el uso potencial de C. crassa en el tratamiento de la hiperuricemia.

Palabras clave: xantina oxidasa, extractos hidroalcohólicos, Alopurinol



## COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE GENOTIPOS DE CAFÉ ROBUSTA (Coffea canephora) TOLERANTES AL ESTRÉS HIDRICO BAJO CONDICIONES DE MARCHITEZ PERMANENTE

<sup>1</sup>Andrade V.C., <sup>1</sup>Vera V.R., <sup>1</sup>León M.A., <sup>1</sup>Arzube M. M.

<sup>1</sup>Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), Facultad de Ciencias Agrarias, Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP). Santa Elena, La Libertad, Ecuador

La provincia de Santa Elena está catalogada como la segunda región cafetalera del país, por la extensión y riqueza de sus tierras, pero la falta de agua de riego, en casi todas sus comunas, ha ocasionado que el café Robusta (Coffea canephora) enfrenta uno de los mayores problemas que presenta la provincia como es el estrés hídrico; induciendo a la planta a un desequilibrio entre la transpiración y la absorción de agua. Ante esta situación, la presente investigación, tuvo como objetivo evaluar el comportamiento hasta el estado de chapola, de genotipos de café robusta tolerantes al estrés hídrico. Los tratamientos fueron sometidos a los parámetros de Capacidad de Campo (CC) y Punto de marchitez permanente (PMP) durante tres semanas y analizados mediante un diseño completamente al azar (DCA) y la comparación de las medias de los tratamientos a través de la prueba de Duncan (p<0,05). Las características evaluadas fueron; plántulas sobrevivientes al estrés hídrico (%), diámetro basal (mm), longitud del tallo (cm) y lectura del tensiómetro (cb). Los resultados obtenidos demostraron que, los genotipos que sobrevivieron al estrés hídrico bajo el parámetro de PMP de 70 cb, hasta la tercera semana de la evaluación (21 días) fueron T3 y T4 por haber alcanzado alturas de plántula de 3 cm, diámetro del tallo de 1.7 mm y un porcentaje de sobrevivencia del 33% hasta el estado de chapola.

**Palabras clave:** Genotipos, Café Robusta, estrés hídrico, capacidad de campo, punto de marchitez permanente.



## EFECTO ANTIBIÓTICO DEL ACEITE DE CANNABIDIOL CONTRA Propionibacterium acnes, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis Y NIVEL DE TOXICIDAD CONTRA Artemia salina

Pila Grace1; Segarra Danny1; Cerna Marco1.

<sup>1</sup> Universidad Politécnica Salesiana – Campus Girón. Ingeniería en Biotecnología

El acné es una de las patologías de la piel más comunes, uno de los causantes es Propionibacterium acnes, un microorganismo anaerobio y gram-positivo que habita en los folículos pilosos de la piel, en la actualidad presenta resistencia a los tratamientos a base de antibióticos; este tema de investigación tiene el fin de evaluar la actividad antibiótica del aceite de Cannabidiol frente a Propionibacterium acnes y el nivel de toxicidad frente a Artemia salina. Para la metodología se utilizó antibiogramas por el método Kirby-Bauer, donde se evaluó las concentraciones: 0,8 %; 0,6 %; 0,4 %; 0,3 % y 0,1 %; Amoxicilina para control positivo y Dimetilsulfóxido para control negativo; se calculó el porcentaje de inhibición frente a Propionibacterium acnes cultivada en condiciones de anaerobiosis y dos bacterias control: Staphylococcus aureus y Staphylococcus epidermidis. Una vez testeado el porcentaje de inhibición se ensayó un estudio de toxicidad frente Artemia salina para determinar su DL50. El aceite de Cannabidiol obtenido de una empresa ecuatoriana fue usado como agente antibiótico a evaluar, se evidenció que en una concentración de 0,8 % presenta un porcentaje de inhibición de 91,2 %, 98,7 % y 93,6 % frente a Propionibacterium acnés, Staphylococcus aureus y Staphylococcus epidermidis respectivamente, datos que no presentan una diferencia significativa frente a Amoxicilina; para el ensayo de Artemia salina se obtuvo un DL50 de 4,8 %; tomando en cuenta que el aceite comercial tiene una presentación de 500 mg/30mL equivalente a 1,6 %; resulta ser un producto relativamente inocuo. Concluyendo que el aceite de Cannabidiol es una gente antibiótico muy prometedor por los porcentajes de inhibición presentados y baja toxicidad.

Palabras clave: CBD, antibiogramas, bioensayo, DL50.



## OPTIMIZACIÓN DE LA MICROPROPAGACIÓN DE BABACO (*Vasconcellea x heilbornii*) PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS LIBRES DE VIRUS

Muñoz V. <sup>1</sup>, Moreno L. <sup>1</sup>, García J. <sup>1</sup>, Quito-Avila D., <sup>1</sup> Sánchez-Timm E<sup>1</sup>.

1 Escuela 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

El babaco (Vasconcellea x heilbornii) es una especie híbrida, nativa de zonas subtropicales del Ecuador. La producción de este cultivo representa una importante fuente de ingresos para el país, sin embargo, se ve afectada por problemas relacionados con patógenos que reducen el rendimiento y la vida productiva de la planta. Al ser un híbrido estéril, la forma tradicional de propagación es por medio de estacas, que son elegidas al azar sin realizar un previo estudio para detectar la presencia de patógenos sistémicos como los virus. Al elegir una planta infectada para obtener material de propagación, todas las nuevas plantas que se puedan obtener tendrán los mismos patógenos que la planta madre, poniendo en riesgo una producción rentable y duradera. El objetivo del presente estudio fue establecer un protocolo de propagación in vitro de babaco para la obtención de plantas sanas libres de virus y otros patógenos. Se aplicaron nueve tratamientos de desinfección en las plantas previo a la introducción a condiciones in vitro. Con esquejes seleccionados al azar, se probaron dos tratamientos de desinfección y los esquejes fueron establecidos en medio de cultivo Murashige & Scoog (MS). Durante los ensayos de propagación in vitro se utilizaron tres tratamientos usando diferentes citoquininas para fomentar la generación de nuevos brotes: 6-Benzylaminopurine (BAP), 6-(γ, γ-Dimethylallylamino) Purine (2iP) y Thiadiazuron (TDZ), todas a una concentración de 1 mg. L<sup>-1</sup>. El mejor porcentaje (67 %) de esquejes establecidos in vitro se obtuvo al aplicar una combinación de sulfato de cobre (2.5 g. L-1) en la planta madre y desinfectar los microesquejes con una solución de povidona (2.5%). La fitohormona que generó mayor cantidad de nuevos brotes fue TDZ con una tasa de multiplicación de 4 brotes por planta. Independientemente de la citoquinina usada o del método de desinfección, todas las plántulas pasaron por un proceso de enraizamiento, los brotes fueron aclimatados en invernadero con una supervivencia aproximada del 70%. Los ensayos realizados en este estudio permitieron establecer la metodología de desinfección y citoquinina más óptimas para la micropropagación de plantas de babaco libre de enfermedades.

Palabras clave: virus, babaco, in vitro, micropropagación.



## CULTIVO *in vitro* DE YEMAS AXILARES DE GUAYUSA (*Ilex guayusa*) Y ANÁLISIS DEL EFECTO DE DIFERENTES TRATAMIENTOS LED EN SU DESARROLLO

<u>Miguel Orellana</u> Carrión<sup>1</sup>, Mayra Ortega<sup>1</sup>, Sofía Carvalho<sup>1</sup>, María de Lourdes Torres<sup>1\*</sup> <sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador. \*Autor para correspondencia: <a href="mailto:ltorres@usfq.edu.ec">ltorres@usfq.edu.ec</a>

La guayusa (Ilex guayusa) es una planta emblemática de la región amazónica del Ecuador. Sus hojas contienen altos contenidos de cafeína y antioxidantes, despertando un alto interés comercial. Los agricultores, en chacras locales o en invernadero, han intentado propagar plantas de guayusa de manera vegetativa por medio de estacas, pero la adaptabilidad y sobrevivencia de ellas a condiciones ambientales es baja. El cultivo in vitro de esta planta es una alternativa interesante de probar, ya que permite multiplicar plantas de manera más eficiente. En esta investigación se desarrolló un protocolo de cultivo in vitro a partir de yemas de guayusa como una alternativa sustentable para su propagación. El protocolo incluye la esterilización de estacas, micropropagación por nudo simple, elongación y aclimatación de plántulas.-Se obtuvo una esterilización del 100% de estacas utilizando etanol (70 %), hipoclorito de sodio (2 %) con Tween- 20® y agua destilada estéril. La micropropagación de yemas se realizó en los medios de cultivo Murashige & Skoog (MS) y Woody Plant Medium (WPM) más carbón activado (CA, 2 g L<sup>-1</sup>). La elongación de las plántulas se evaluó bajo diferentes tratamientos de luz LED durante 6 meses en mWPM + CA (2 g L<sup>-1</sup>). Las plántulas que desarrollaron raíces espontáneas fueron aclimatadas, mientras que las plántulas sin raíces fueron subcultivadas en mWPM + 9.1 µM ácido indol-3- butírico (IBA). Con los distintos tratamientos LED, no se encontró diferencias significativas en el desarrollo vegetativo de las plántulas, pero los tratamientos de luz verde (520 nm) y rojo lejano (735 nm) proporcionaron un mayor desarrollo radicular. Las plantas con raíces espontáneas fueron aclimatadas exitosamente. En esta investigación se logró establecer un protocolo exitoso de micropropagación de plantas de guayusa que puede contribuir a la producción sostenible de este recurso biológico de la Amazonía ecuatoriana.

Palabras clave: *llex guayusa*, micropropagación, nudo simple, tratamientos de luz.



## CAROTENOIDES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE FLORES ECUATORIANAS DE PÁRAMO COMO UN RECURSO DE COMPUESTOS BIOACTIVOS

E. Coyago-Cruz<sup>1</sup>, A. Guachamin<sup>1</sup>, M. Villacís<sup>1</sup>, M. Moya2, E. Vera<sup>3</sup>

- <sup>1</sup>Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Ingeniería en Biotecnología, Quito, Ecuador
- <sup>2</sup>Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas, Ecuador
- <sup>3</sup>Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Ciencia de los Alimentos y Biotecnología, Ecuador

#### **RESUMEN**

Los páramos se encuentran en las partes altas de los Andes ecuatorianos, a unos 3500 metros sobre el nivel del mar, lo que provoca una flora especial, que se está perdiendo por el aumento del pastoreo. Actualmente, existen pocos estudios que relacionen las especies florales del páramo con los compuestos bioactivos, así, el objetivo de este estudio fue evaluar el contenido de carotenoides y compuestos fenólicos en trece flores de páramo ecuatorianas. Este trabajo consideró pétalos de Buddleja globosa, Diplostephium phylicoides, Senecio formosus, Hypericum goyanesii, Gentianella corymbosa, Calceolari microbefaria, Hypochaeris radicata, Taraxacum officinale, Hypochaeris robertia, Ageratina pichinchensis, Salvia carnea, Castilleja fissifolia y Bomarea sp las cuales fueron recolectadas en el páramo de Cochasqui-Laguna de Mojanda. La microextracción de carotenoides se realizó con 10 mg de liofilizado y 300 μL de acetona: metanol: diclorometano (1:1:2) con un tiempo de agitación por ultrasonido de 1 min, este proceso se repitió hasta que el sobrenadante no mostró coloración. El extracto obtenido se evaporó hasta sequedad, se disolvió en etanol y se cuantificó por espectrofotometría. Para los fenoles se pesó 30 mg de liofilizado y se mezcló con 500 μL de metanol 80 % acidificado con HCl y se agitó en un ultrasonido por 1 min, este proceso se repitió dos veces más. El sobrenadante se cuantificó por el método de la folin-ciocalteu con un lector de microplacas. Los resultados mostraron rangos de concentraciones de carotenoides totales entre 0,32 (Senecio formosus) y 22,18 ug/g (Hypericum goyanesii), mientras que los fenoles totales rangos entre 117,60 (Hypochaeris robertia) y 350,63 mg/g (Gentianella corymbosa). Los resultados de este estudio son de interés para incrementar el conocimiento de las flores de los páramos andinos y fomentar su cuidado, protección y posible innovación en diferentes industrias promoviendo el uso de flores con contenido significativo de compuestos bioactivos.

Palabras Clave: Compuestos bioactivos, Alimentos funcionales, microextracción.



## CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LA RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS EN Escherichia coli AISLADA DEL AMBIENTE.

- <sup>1</sup> Navarrete D., 2Montiel M., 1Mosquera M.
- <sup>1</sup> Escuela Politécnica Nacional (EPN), Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria (FIQA), Maestría en Biociencias con mención en Biodescubrimiento, Campus José Rubén Orellana Ricaurte, Ladrón de Guevara E11-253, P.O. Box 17-01-2759, Quito, Ecuador
- <sup>2</sup> Escuela 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 ambiente juega un rol importante en la generación y diseminación de bacterias resistentes a antibióticos, las cuales llegan al mismo a través de contaminación antrópica. El Estero El Salado, se encuentra ubicado en Guayas y recibe descargas de la ciudad de Guayaquil. El presente estudio tuvo como objetivo determinar fenotípicamente la resistencia a antibióticos que presentan cepas de Escherichia coli, aisladas de muestras de agua y sedimentos del Estero El Salado. Un total de 32 muestras fueron recolectadas en diferentes zonas urbanas. Se cuantificaron coliformes totales (CT), coliformes fecales (CF) y E. coli utilizando la técnica del número más probable. Un total de 38 cepas de E. coli fueron aisladas e identificadas por técnicas convencionales. Se determinó la resistencia de E. coli a 15 antimicrobianos utilizando la técnica de difusión en discos, propuesta por Kirby-Bauer. La presencia de β-lactamasas y carbapenemasas fue detectada a través de la técnica de doble disco y la prueba de Hodge. Se utilizó como control la cepa ATCC25922. Los valores de CT y CF se encontraron entre 1.1x106 y < 3NMP/100 mL, y para E. coli entre 1.1x10<sup>5</sup> y < 3NMP/100 mL. Los mayores porcentajes de resistencia medidos con los indicadores del CLSI, se encontraron para cefazolina (28.9%), ampicilina (21.1%) y ciprofloxacina (15,1%). La resistencia a estos antibióticos puede estar relacionada con su uso en infecciones del tracto urinario (ITU), observándose en estudios previos resistencia por encima del 16% en aislados de E. coli de ITU en Ecuador, pudiendo llegar al Estero a través de las descargas de agua. A nivel mundial, se ha encontrado que las enterobacterias presentan una alta resistencia a la ampicilina. El 18.4% de las cepas mostraron multirresistencia. En estudios fenotípicos no se detectó la presencia de β-lactamasas ni carbapenemasas análisis posteriores están dirigidos a caracterizar genotípicamente las cepas aisladas.

Palabras Clave: Resistencia, antibióticos, E. coli, fenotipo.



## EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DEL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao*) DESDE EL PUNTO DE VISTA DE METALES TÓXICOS EN EL DISTRITO MINERO DE CAMILO PONCE ENRÍQUEZ

<sup>1</sup>Ramos C.E., <sup>1</sup>Ruales J., <sup>2</sup>Díaz, X.

<sup>1</sup>Escuela Politécnica Nacional (EPN), Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria (FIQA), Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología (DECAB), Campus Politécnico "José Rubén Orellana Ricaurte" Ladrón de Guevara E11·253, P.O. Box 17-01-2759, Quito · Ecuador.

<sup>2</sup>Escuela Politécnica Nacional (EPN), Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria (FIQA), Departamento de Metalurgia Extractiva (DEMEX), Campus Politécnico "José Rubén Orellana Ricaurte" Ladrón de Guevara E11·253, P.O. Box 17-01-2759, Quito · Ecuador

#### **RESUMEN**

En el distrito minero de Camilo Ponce Enríquez, la extracción de oro genera contaminación relacionada a ciertos minerales potencialmente tóxicos como mercurio (Hg), cadmio (Cd), arsénico (As) y plomo (Pb), además de metales esenciales como el cobre (Cu) y zinc (Zn), provenientes principalmente de la dispersión de los residuos generados en el proceso de extracción. Primero se georreferenciaron fincas en las cuales se tenía producción en el área de estudio, después se tomó una muestra en el cultivo de cacao (suelo a 20 cm, suelo a 50 cm, hojas, frutos). Las muestras fueron almacenadas en refrigeración, para después ser liofilizadas y digeridas en un horno microondas, estas muestras fueron analizadas por ICP-Ms. Este estudio analiza la concentración de metales en el cultivo de cacao con la cual se calculó el factor de transferencia y el riesgo para la salud humana. Los resultados muestran que las concentraciones de metales tóxicos como el Hg y Cd no fueron superiores a las mencionadas en las normas alimentarias. Los metales Mg, Ca, Sr, Zn, Cd y Cu presentan una capacidad de movilizarse desde el suelo hacia las hojas y a los granos de cacao. La concentración de los metales antes mencionados, se deben monitorear para evitar que por procesos de bioacumulación se conviertan en perjudiciales para la salud humana. Del análisis de la concentración de metales en el cultivo se concluye que el cuidado del medio ambiente y su monitoreo es importante para el futuro del cacao, pero es trascendental que su cuidado este enfocado en todos los contaminantes presentes en la naturaleza, no solo los visibles como residuos sólidos, tala de bosques, emisiones de gases de efecto invernadero, etc.

Palabras Clave: Metales tóxicos, minería, agricultura.



## OPTIMIZACIÓN DE LA SACARIFICACIÓN Y LICUEFACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE GLUCOSA A ESCALA PILOTO A PARTIR DE ARROZ QUEBRADO

Doménica Vargas-Arias<sup>1,4</sup>, Mayte Baquero<sup>4</sup>, Daniel Aguilera-Pesantes<sup>1</sup>, Lourdes Orejuela Escobar<sup>2,3</sup>, Miguel A. Méndez<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Clydent S.A., Research and Development Department, Mirtos 617 y Ficus, Guayaquil, Ecuador.
- <sup>2</sup> Universidad San Francisco de Quito, Grupo de Química computacional y Teórica (QCT- USFQ) & Instituto de Simulación Computacional (ISC-USFQ),
- <sup>3</sup> Universidad San Francisco de Quito, Grupo de Ingeniería Circular Aplicada & Simulación GICAS, Departamento de Ingeniería Química. Diego de Robles s/n y Vía Interoceánica, 17-1200-841, Quito, Ecuador.
- <sup>4</sup> Cedia, Gonzalo Cordero y Gonzalo Cordero 2-122 y J. Fajardo

#### **RESUMEN**

Existe una creciente demanda de jarabe de glucosa en el mercado debido a su amplia aplicación en la industria agrícola y alimentaria; su utilización como sustrato para la multiplicación de microorganismos en el tratamiento de aguas residuales, así como alimento para animales, obtención de bioetanol y otros productos alimenticios. El arroz es una alternativa para la obtención de jarabe de glucosa debido a su alto contenido de almidón y, además representa la tercera parte de la superficie de productos transitorios, por lo que es el cultivo más extenso del Ecuador. Gracias a una alta demanda y elevado costo de importación, el presente estudio se plantea desarrollar y optimizar un proceso a escala piloto para la obtención de jarabe de arroz con alto contenido de glucosa y harina de arroz con alto contenido de proteína. Se contempló el diseñó una planta piloto para la producción de jarabe de glucosa con una capacidad de procesamiento de 500 L. Las condiciones operacionales fueron determinadas a escala de laboratorio, principalmente la optimización de la concentración y tiempo de reacción de las enzimas αamilasa y glucoamilasa. El proceso consta de un pre-calentamiento del subproducto del arroz para una gelatinización del almidón, seguido de la licuefacción con la enzima α-amilasa y una sacarificación con la enzima gluco-amilasa. La glucosa liberada es separada mediante un filtro rotativo y se realiza una filtración con un sistema de osmosis inversa para la concentración de azúcares. Se obtiene un rendimiento aproximado del 40% (%p/p), el jarabe de glucosa presenta un pH 5 y 65°brix, y su aspecto es viscoso característico. El tiempo total de reacción enzimática empleado se redujo a 12 horas gracias a la rápida acción de las enzimas a escala piloto. El método optimizado representa una alternativa efectiva para que la industria produzca jarabe de glucosa a partir de un subproducto del arroz. Se demostró que el arroz es un buen sustrato que puede ser utilizado como una fuente de carbono, ya que posee un alto contenido de almidón.

**Palabras Clave:** Glucosa de arroz, hidrólisis enzimática, sacarificación, liquefaccion, alfa-amilasa, gluco-amilasa.



## ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE COLIFAGOS EN EL ESTERO "EL SALADO" DE GUAYAQUIL COMO UNA ALTERNATIVA PARA EL CONTROL DE Escherichia coli

Toaquiza M. B.1, Maldonado-Alvarado P. 1, Quito-Avila D. 2, Montiel, M. 2

- <sup>1</sup> Escuela Nacional Politécnica (EPN), Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología (DECAB), Ladrón de Guevara E11·253, P.O. Box 17-01-2759, Quito, Ecuador.
- <sup>2</sup> Escuela 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 (300 palabras)**

Los bacteriófagos, virus que infectan bacterias, han sido propuestos como una alternativa biológica en el control de infecciones asociadas a este grupo microbiano. Su búsqueda en ambientes ha sido cada vez más difundida, pero existen pocos estudios en aguas tropicales. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la diversidad de bacteriófagos que infectan Escherichia coli en diferentes zonas del Estero "El Salado", ubicado en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, e investigar su potencial como biocontroladores. Mediante la técnica de capa simple, sugerida por la EPA y utilizando la cepa de E. coli ATCC 15597 como huésped, se realizó la cuantificación de fagos a partir de muestras de agua y sedimentos recolectadas en tres zonas del Estero Salado: Norte-Oeste, Sur-Este y Oeste. En la zona Norte-Oeste se reportó la presencia de colifagos entre 6 a 201 UFP/100 mL en agua y, 0 a 2600 UFP/100 g de sedimento; igualmente en esta zona se apreció 8 y 5 tipos de calvas diferentes según su morfología entre muestras de agua y sedimento, respectivamente. En la zona Sur-Este la concentración de fagos se encontró entre 6 a 1776 UFP/100 mL de agua y 100 a 200 UFP/100 g de sedimentos, además se identificó 8 y 2 calvas diferentes para muestras de agua y sedimentos, respectivamente. En la zona Oeste no se detectó colifagos en las muestras recolectadas. Mediante técnicas moleculares se ha identificado la presencia de un bacteriófago lítico perteneciente al género felix01 virus, familia Podoviridae. Los resultados mostraron una gran diversidad de bacteriófagos de E. coli con actividad lítica, siendo promisorio su posible uso en el control de esta especie bacteriana.

Palabras Clave: bacteriófagos, biocontrol, Escherichia coli, Ecuador



## DESEMPEÑO AGRONÓMICO Y CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES DE MAÍZ AMILÁCEO LOCALES Y MEJORADAS EVALUADAS EN 4 AMBIENTES DE LA SIERRA PERUANA, CICLO 2019–2020

Iris Betzaida Pérez Almeida<sup>1</sup>, Pedro José García Mendoza<sup>2</sup>, Darío Emiliano Medina Castro<sup>3</sup>, Gino Paul Prieto Rosales<sup>2</sup>, Juan Carlos Ricce Nestares<sup>4</sup>

- <sup>1</sup> Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible, Universidad Ecotec, Km 13.5 vía Samborondón, Ecuador. iperez@ecotec.edu.ec
- <sup>2</sup> Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja, "Daniel Hernández Morillo" (UNAT), Pampas, Tayacaja, Huancavelica, Perú.
- <sup>3</sup> Facultad de Biología, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- <sup>4</sup> Proyecto Maíz UNAT, Pampas, Tayacaja, Huancavelica, Perú.

#### Resumen

El conocimiento de la variabilidad genética y fenotípica en los cultivos agrícolas es muy importante, debido a su utilidad para los programas de mejoramiento genético, para las actividades de conservación y aprovechamiento de los recursos genéticos, lo que permite un uso eficiente de la biodiversidad. El objetivo principal de este estudio fue caracterizar morfológica y molecularmente 25 variedades de maíz amiláceo y evaluar su desempeño agronómico en 4 ambientes contrastantes de la provincia de Tayacaja, Huancavelica, Perú, en el ciclo del cultivo 2019-2020, con fines de selección y mejoramiento. Se evaluaron 25 caracteres vegetativos y de mazorca, usando análisis de varianza univariado (ANOVAS), componentes principales (CP) y análisis de conglomerados para la caracterización morfológica, y contrastes ortogonales para estimar el desempeño agronómico. La caracterización molecular se realizó con marcadores SNPs distribuidos en todo el genoma. Los ANOVAS combinados determinaron diferencias altamente significativas ([Ecuación] o al menos significativas ([Ecuación] para la interacción genotipo x ambiente, evidenciando la diversidad fenotípica de los genotipos y la utilización de ambientes contrastantes. Los contrastes ortogonales mostraron la superioridad del desempeño agronómico de las variedades mejoradas sobre las locales, para la mayoría de los caracteres analizados, lo cual también es un reflejo de la importancia del mejoramiento genético en el desarrollo de genotipos de superior comportamiento agronómico. Los tres primeros CP explicaron 71.9% de la variación fenotípica observada en el grupo de poblaciones estudiadas. La caracterización morfológica clasificó las variedades en seis grupos bien definidos, en función de los 25 caracteres analizados, mientras que los resultados del análisis molecular revelaron la presencia de dos poblaciones, logrando separar claramente los materiales mejorados de las variedades nativas. Las variedades nativas representan un excelente recurso para el mejoramiento ya que están adaptadas a las condiciones particulares de la región, con algunas características de valor comercial y preferencia en los hábitos de consumo de la población.



## PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE NUESTRA SOCIEDAD

**Palabras claves**: maíz amiláceo, caracterización morfológica, caracterización molecular, componentes principales, poblaciones genéticas, variedades nativas.

# CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE HONGOS ENDÓFITOS ASOCIADOS A LA RAÍZ DE JOYAPA (Macleania rupestris) Y EVALUACIÓN DEL EFECTO DE CEPAS CULTIVABLES EN EL DESARROLLO DE PLÁNTULAS

Diana Curillo <sup>1</sup>, Juan Manuel Cevallos <sup>2</sup>, Eduardo Chica <sup>1</sup>, Denisse Peña<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca
- <sup>2</sup> Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

#### Resumen

Macleania rupestris es una ericácea nativa con alto potencial, en términos de beneficios para la salud y el medio ambiente. Caracterizar las interacciones generalistas o especializadas entre M. rupestris y los hongos asociados es clave para apoyar su conservación y domesticación. Sin embargo, se sabe muy poco sobre la relación entre los endófitos promotores del crecimiento vegetal y M. rupestris. Por lo tanto, para aprender más sobre el microbiota asociada a los suelos de M. rupestris, se analizó comunidades de endófitos asociados al suelo circundante y rizosférico de la planta, los cuales presentaron una alta abundancia de géneros tales como Proteobacteria y Actinobacteria. Así mismo, se aisló endófitos fúngicos de las raíces de M. rupestris para evaluar su actividad promotora del crecimiento sobre plántulas a fin de analizar la influencia de los hongos endófitos en el desarrollo de plantas de M. rupestris. Se obtuvieron un total de seis hongos cultivables los cuales fueron identificados mediante marcadores moleculares ITS (espaciador transcrito interno) y LSU (subunidad grande). Con el fin de investigar el efecto de los endófitos en el crecimiento de las plantas, se usaron los 6 hongos aislados los cuales pertenecían a los géneros Trichoderma, Fusarium y Clonostachys para evaluar su capacidad de promover el crecimiento de las plantas mediante la aplicación de un bioensayo de inoculación de cepas. Los parámetros evaluados fueron el número de hojas y la altura de la plántula a los 90 días del tratamiento de inoculación. Los resultados indicaron que Clonostachys rosea y Trichoderma paravidescens aislados de las raíces de M. rupestris poseen un papel vital para promover el crecimiento de las plantas. Su uso potencial como inoculantes para establecer un sistema de producción de cultivos sostenible y su aplicación en el descubrimiento de compuestos bioactivos debería ser parte de futuras investigaciones.

Palabras Clave: Endófito, promotor del crecimiento, M. rupestris, comunidades microbianas.



## CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN HONGO AISLADO DE LA SIERRA DE SANTA ROSA, GUANAJUATO

<sup>1</sup>Juárez, E. O., 2Molina C. C.

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Guanajuato (UPIIG), Av. Mineral de Valenciana 200-Interior, Col. Fraccionamiento Industrial Puerto, 36275 Silao de la Victoria, México.

#### **RESUMEN**

La actividad enzimática de hongos descomponedores de madera, constituida por un complejo especializado de peroxidasas, lacasas y celulasas, como la celobiosa deshidrogenasa, cambia las propiedades fisicoquímicas de la misma, causando pérdidas en la industria maderera. Sin embargo, debido a su inespecificidad, también presentan una gran variedad de aplicaciones biotecnológicas en la industria del papel, textil y alimentaria. En este trabajo se realizó la identificación de un hongo no reportado, considerado plaga en la sierra de Santa Rosa, México. Se realizó la caracterización de su morfología, así como la evaluación de su capacidad para degradar madera y actividad celulolítica. Se creció el hongo por triplicado en medio PDA a condiciones ambientales, obteniendo un diámetro de crecimiento de 7.4 cm tras 19 días de incubación. Se evaluó también su capacidad para degradar madera cultivándolo en medio PDA con 3, 10 y 15% v/v de aserrín por dos semanas, disminuyendo diámetro de crecimiento en los mismos a medida que aumentaba dicho porcentaje respecto al control (2.8, 2.7, 2.55, 6.2 cm en promedio, respectivamente). Asimismo, se evaluó la actividad celulolítica del hongo a través de su crecimiento en medio sólido de celulosa por triplicado durante ocho días bajo las mismas condiciones. Se obtuvo un crecimiento pobre de la muestra respecto a su crecimiento en medio PDA y una velocidad de aparición del halo de degradación de celulosa de 0.0317 y 0.0847 mm/h para un periodo de 0 a 96 hrs y otro de 96 a 192 hrs, respectivamente. Se reportaron características macroscópicas en medio PDA y características microscópicas a través de las técnicas de tinción con azul de algodón, papel de celofán y microcultivo. Estos resultados que permitieron identificar el hongo como el xilófago de pudrición blanca Verticillium dahliae, el cual infecta diferentes especies de arces y otros huéspedes forestales.

Palabras Clave: Caracterización, celulosa, aserrín, plaga, Verticillium.



# EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE PURIFICACIÓN DE VESÍCULAS DE MEMBRANA EXTERNA PROVENIENTES DE SALMONELLA RECOMBINANTE

<sup>1</sup>Montesinos-Millán R., <sup>1</sup>Choque-Guevara R., <sup>1</sup>Sernaque-Aguilar Y., Montalván-Ávalos A., 1Isasi-Rivas G., <sup>1</sup>Guevara-Sarmiento L., <sup>1</sup>Fernández-Sánchez M., <sup>1</sup>Fernández-Díaz M.

Las vesículas de membrana externa (OMVs) son estructuras derivadas de bacterias Gram-negativas. Su uso como vector vacunal se ha explorado en los últimos años, debido a las propiedades inmunogénicas intrínsecas que posee y a los antígenos heterólogos que se pueden acoplar. Sin embargo, en procesos biotecnológicos es importante establecer el método de purificación para minimizar pérdidas en los procedimientos, disminuir las proteínas que se co-purifican y reducir el riesgo de contaminación. En el presente trabajo, se compararon dos métodos de purificación para determinar cual permite mayor recuperación de OMVs a partir de un mismo cultivo. Para esto, se obtuvo el sobrenadante de 2 litros de cultivo de una cepa de Salmonella sp. recombinante, que expresa un antígeno heterólogo fusionado a una cola de histidinas. Un litro se utilizó para purificar las OMV mediante filtración tangencial y gradiente de densidad, mientras que del litro restante la purificación fue mediante cromatografía de afinidad con una columna de níquel. El perfil de proteínas de las OMVs se analizó mediante tinción por Coomassie y la presencia del antígeno heterólogo se confirmó mediante Western Blot. También se comparó el ratio de la normalización entre la banda obtenida por Western Blot y el total de proteínas obtenido por SDS-PAGE. La cantidad de OMVs recuperada fue confirmada mediante cuantificación de proteínas totales mediante el método de Bradford. De esta forma, los ensayos de Western blot evidenciaron la presencia de una banda de ~55 kDa correspondiente al antígeno heterólogo, lo que demuestra que ambas metodologías son eficaces para la obtención de OMVs recombinantes. Al final del proceso, por gradiente de densidad se obtuvo 0.6 mg/Litro mientras que por cromatografía se recuperó ~ 0.8 mg/Litro y una ratio mayor de normalización, lo que demostraría que el último método permitiría una mayor recuperación de OMVs que contienen los antígenos heterólogos.

Palabras Clave: Vesículas de membrana, Salmonella sp, cromatografía, ultracentrifugación.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Laboratorios de Investigación y Desarrollo, Farmacológicos Veterinarios S.A.C. FARVET, Chincha Alta, Ica, Perú.



ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD BACTERIANA EN UN DRENAJE ACIDO DE MINA DE MICHIQUILLAY – CAJAMARCA, EN EL NORTE DE PERÚ, MEDIANTE EL ENFOQUE DEPENDIENTE DE CULTIVO Y EL GEN 16S ARNr.

1Chávez-Huingo M., 1Pairazamán O.D., 1Rivera-Jacinto M.A.

1Universidad Nacional de Cajamarca (UNC), Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Académico Profesional de Biología y Biotecnología, Ciudad Universitaria - Av. Atahualpa 1050, Cajamarca, Perú.

Los drenajes ácidos de mina se caracterizan por tener un pH bajo y altas concentraciones de metales pesados, condiciones que por un lado limitan la diversidad bacteriana y por otro revelan su gran potencial biotecnológico. Las investigaciones sobre este tipo de ambientes y comunidades microbianas son escasos en el Perú. En este trabajo analizamos la diversidad bacteriana en muestras de agua y sedimento del drenaje ácido de la mina Michiquillay en Cajamarca, una zona minera del norte del Perú. Utilizando el enfoque dependiente de cultivo se logró aislar e identificar más de 60 cultivos puros que fueron caracterizados por pruebas microbiológicas estándar y el análisis de las secuencias del gen 16S ARNr, para la identificación molecular se empleó la herramienta BLASTn que permitió alinear las secuencias frente a la base de datos GenBank del NCBI. Los resultados obtenidos demuestran que los aislamientos pertenecen a tres phylum, siendo Firmicutes la mayoría (70.5%), seguido por Proteobacteria (28%) y Actinobacteria (1.5%), los cuales estuvieron representados en ambos tipos de muestra por 10 géneros: Bacillus (n=29), Brevibacillus (n=3), Staphylococcus (n=10), Sporosarcinas (n=1), Paenibacillus (n=5), Pseudomonas (n=1), Pantoea (n=1), Acinetobacter (n=6) y Micrococcus (n=1) representando a las bacterias mesófilas que crecieron a pH 7.0, mientras que las bacterias acidófilas con crecimiento a pH 2.5 estuvieron representada por el género Acidiothiobacillus (n=11). Resaltamos la importante diversidad bacteriana existente en este tipo de entornos, la cual proporciona oportunidades para comprender los mecanismos involucrados en la adaptación de estas bacterias a tales condiciones y vislumbrar el enorme potencial biotecnológico que ellos representan.

Palabras Clave: Diversidad bacteriana, bacterias cultivables, biodiversidad, drenaje ácido de minas.



# CARACTERIZACIÓN DE LAS RELACIONES BIOGEOQUÍMICAS DEL SUELO Y SU INFLUENCIA EN EL RECICLAJE DE CARBONO, NITRÓGENO Y FÓSFORO EN DOS SISTEMAS (MAÍZ-MAÍZ; MAÍZ-FRIJOL) CON FERTILIZACIÓN DIFERENCIADA

1Álava E., 2Chica E.J., 1Chávez E.F, 1Feijoo M., 1León R.

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

2Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Campus Yanuncay, Cuenca, Ecuador.

En sistemas de producción agrícola, los monocultivos, la rotación de cultivos y el uso de fertilizantes sintéticos, modifican las características biogeoquímicas del suelo. Cambios en la materia orgánica (MO) y microrganismos relacionados al ciclo de nutrientes son las principales afectaciones. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de tres niveles de fertilización (NF) (50, 100, 150 N kg ha<sup>-1</sup>; 10, 30, 40 P kg ha-1) en el nitrógeno (N), fósforo (P) y carbono (C) del suelo, como la presencia de bacterias oxidantes de amoniaco (BOA) y de nitrito (BON) ligadas al ciclo del N en sistemas maíz-maíz (MM) y maíz-frijol (MF) en condiciones de bosque seco tropical. Ambos sistemas se establecieron en dos ciclos durante el año. El sistema MM se sembró en la época lluviosa como en la seca. Mientras que, en el sistema MF el maíz se sembró en la época lluviosa y el frijol en la seca. En los sistemas, las muestras de suelo se recolectaron al final de la época seca, cuando el maíz presentaba madurez fisiológica (R6). La variable pH presentó interacción por año (p<0,05) en ambos sistemas. Sin embargo, las variables N, C y P no presentaron variaciones significativas. Por otra parte, las BOA y BON estuvieron presentes en todos los NF para ambos sistemas de producción. Del número total de unidades taxonómicas operacionales (OTUs) identificadas en los sistemas por NF, los comunes para BOA fueron 5 (MF:14-17) y 9 (MM:11-13), mientras que las BON fueron 12 (MF:28-33) y 11 (MM:27-42). En las BON, el índice de Jaccard fue 28,7 y 28,9% para los sistemas MF y MM; mientras, que en las BOA fue 30,8 y 30,2% para MF y MM. Estos resultados indican un posible efecto de los sistemas y NF en la estructura de las comunidades de BOA y BON.

Palabras Clave: OTUs, Rotación de cultivos, Nitrificación.



# PARTÍCULAS OBTENIDAS A PARTIR DE CÁSCARA DE *Theobroma cacao L*. Y EVALUACIÓN DE SU USO COMO INGREDIENTE EN PRODUCTOS COSMÉTICOS

1Hermida-Salazar A.T., 1Perico-Franco L.S.

1Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia, Bogotá, Colombia.

#### **RESUMEN**

La cáscara de la mazorca del cacao (CMC) es aproximadamente el 90 % de peso del fruto fresco, al presentar mal manejo de residuos se generan focos de propagación de microrganismo generando enfermedades en el cultivo del cacao, por lo que se vuelve una necesidad encontrar aplicaciones para este subproducto. Una posible aplicación de la CMC es la obtención de material particulado para su uso como materia prima para productos cosméticos exfoliantes, para esto se requiere que el material obtenido de la CMC tengas ciertas características que permitan que se desempeñarse como exfoliante cosmético. Una vez se obtenido el material particulado (MP), se realizaron 4 diferentes tratamientos de extracción buscando mejorar la compatibilidad del MP con formulaciones cosméticas. Se evaluó la influencia y comportamiento de las partículas de CMC en tres formulaciones cosméticas (gel acuoso, oleogel y emulsión o/w) y por medio de un estudio de estabilidad preliminar, se estudiaron los cambios en la apariencia de las formulaciones y el MP, se midió la viscosidad y pH. El MP presenta cambios en el tamaño y forma en presencia del gel acuoso, se afecta la viscosidad y el pH. En emulsión o/w las partículas ocasionan la separación de las fases y también cambian las características del MP. En oleogel las partículas seden color a la formulación, sin embargo, no se afecta el tamaño ni forma de las partículas. Los cambios en las características iniciales del MP pueden favorecer la aplicación de CMC como materia prima en exfoliantes cosméticos, según los requerimientos de la industria cosmética para este tipo de materias primas, además conociendo los efectos de las partículas sobre diferentes tipos de formulaciones se pueden rediseñar la formulación con modificaciones en los excipientes para mejorar el desempeño de las formulaciones.

Palabras Clave: Cáscara del fruto del cacao, formulaciones, caracterización.



# PANORAMA GENERAL DE LAS ESPECIES DE HONGOS ASOCIADOS A PLANTACIONES DE PITAHAYA AMARILLA, Selenicereus megalanthus, EN LA AMAZONIA ECUATORIANA.

<sup>1</sup>Henry Rocano, <sup>1</sup>Moises Gualapuro, <sup>2</sup>Sonia Sislema, <sup>3</sup>Tatiana Lara, <sup>4</sup>Sebastian Gomez

<sup>1</sup>Universidad Regional Amazónica Ikiam, Facultad de Ciencias de la Vida, Campus, Parroquia Muyuna, kilómetro 7 vía a Alto Tena, Tena, Ecuador. Email: henryrocanod@gmail.com;

<sup>2</sup>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle, DE, Germany. Email: sonia.sislema-munoz@student.uni-halle.de or sislemasonia@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Facultad de Ciencias de la Vida, Campus, Av. General Rumiñahui s/n y Ambato, Sangolquí, Ecuador. Email: jtlara@espe.edu.ec

<sup>4</sup>Laboratorio de Investigación en Citogenética y Biomoléculas de Anfibios (LICBA), Centro de Investigación para la Salud en América Latina (CISeAL), Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Av 12 de Octubre 1076 y Roca, Quito 170150, Ecuador. Email: esgomez@puce.edu.ec

#### **RESUMEN**

La producción de pitahaya amarilla para exportación representa una alternativa para los agricultores de varias provincias de la Amazonía ecuatoriana. A medida que aumenta la demanda en los mercados internacionales y el área de cultivo crece, se requieren nuevas tecnologías agrícolas. En otros cultivos diferentes a la pitahaya es común el estudio de las relaciones simbióticas entre plantas y microorganismos; especialmente las mutualistas con hongos endófitos, entre los beneficios están el promover el crecimiento vegetal y el control de patógenos causantes de enfermedades en plantas. En Ecuador, para cultivos de pitahaya, no se dispone de información sobre este tema. En consecuencia, este estudio tuvo como objetivo principal identificar especies de hongos endófitos en muestras provenientes de sistemas agroforestales, monocultivos, policultivos y de plantaciones en fase de restauración y adaptación, ubicadas en los cantones Tena, Santa Clara y Palora. Se aislaron un total de 65 colonias en PDA y se conservaron en glicerol al 75%. La selección de muestras para la identificación molecular se basó en características morfológicas únicas, esto ayudó ha evitar duplicados. Se secuenció la región genómica ITS (Internal Transcribed Spacer), las secuencias se ensamblaron con MEGA11 y se analizaron con la herramienta BLAST (Basic local alignment search tool). El análisis filogenético permitió la asignación de 26 cepas a tres órdenes: Xylares (16), Diaporthales (6) e Hypocreales (4). En cuanto al tipo de tejido vegetal, 13 cepas están asociadas a tejidos sanos y 14 a tejidos enfermos, Fusarium foetens se encuentra en los dos tipos de tejidos. Estos hallazgos son el punto de partida para comprender las asociaciones de hongos endófitos con los cultivos de pitahaya amarilla. Las cepas aisladas, identificadas y preservadas podrían utilizarse en futuras investigaciones, pues un mejor conocimiento de la interacción planta-hongo y los metabolitos beneficiosos podría contribuir en el planteamiento de mejores prácticas agrícolas.

Palabras Clave: Hongos, endófitos, pitahaya amarilla, identificación molecular, Amazonia ecuatoriana.



# Efecto de la crioconservación sobre la integridad celular y viabilidad de embriones cigóticos de *Vitis vinífera* L. cv. Red Globe

1Esquivel-Figueroa D., 2Minjarez-Osorio C., 3Lazo-Javalera M.F., 4Tiznado-Hernández M.E., 4Islas-Osuna M.A., 1Rivera-Dominguez M.

1Coordinacion de Ciencia de los Alimentos del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, No. 46, Col. La Victoria, Hermosillo, Sonora. CP. 83304. 2Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Avenida Luis Donaldo Colosio s/n Edificio 7G, Centro, Hermosillo, Sonora. CP. 83000.

3Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora. Carretera 100 a Bahía de Kino km. 21.5, Hermosillo, Sonora, México.

4Coordinacion de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, No. 46, Col. La Victoria, Hermosillo, Sonora. CP. 83304.

#### **RESUMEN**

La vid (Vitis vinífera L.) es uno de los principales cultivos en México y en el estado de Sonora. Sin embargo, se ve afectada por diversos factores bióticos y abióticos. De ahí la importancia de la conservación de su germoplasma, siendo la crioconservación una técnica idónea para este fin. Desafortunadamente, se ha demostrado que los procedimientos de crioconservación pueden provocar daños fisiológicos, moleculares y bioquímicos sobre los tejidos vegetales. Se desconoce los daños citotóxicos que puede provocar la crioconservación sobre los embriones cigóticos de vid, por lo que, el objetivo de este trabajo fue analizar la integridad celular mediante histología e histoquímica y su efecto sobre la viabilidad en embriones cigóticos de vid cv Red Globe. Los embriones cigóticos fueron expuestos a congelamiento con nitrógeno líquido (NL)(CTL-); sin tratamiento (CTL+); a solución de vitrificación numero dos (PVS2); a PVS2+NL (PVS2+NL); a PVS2+NL+ descongelamiento y rehidratación del tejido (PVS2+NL+Desc). El análisis histológico reveló que los procesos de vitrificación, congelamiento y descongelamiento provocan disrupción celular y conglomeración de los componentes del citoplasma. El análisis histoquímico, con el uso de la tinción de PAS y Rojo Congo, mostró un aumento de polisacáridos y celulosa, respectivamente, en el espacio intercelular debido a los procesos de la crioconservación. Además, se observó con la tinción de Azul de Toluidina, que la plasmólisis celular aumentaba por el uso de PVS2 y el congelamiento, pero disminuía con el descongelamiento del tejido y la solución de rehidratación. De igual forma, la viabilidad de los tejidos se vio afectada por el congelamiento en NL, mientras que el descongelamiento y la rehidratación le dio protección contra el daño citotoxico. Estos datos indican que el descongelamiento y la rehidratación de los tejidos crioconservados pueden ser etapas críticas en el procedimiento de crioconservación de embriones cigóticos de vid.

Palabras Clave: histología, membrana celular, pared celular, vid.



# PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS DE CALIDAD DE LAS PARTES AÉREAS DE *Mimusops coriacea* (A.DC) Miq (Sapotaceae)

# PHYSICOCHEMICAL QUALITY PARAMETERS OF THE AERIAL PARTS OF *Mimusops coriacea* (A.DC) Miq (Sapotaceae)

Katherine Elizabeth Bustamante Pesantes1\*, Yamilet Irene. Gutiérrez Gaitén2, Ramón Scull Lizama2, Fredy Fabián Delgado Morales3

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.

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública "Dr. Leopoldo Izquieta Pérez". Cuenca, Ecuador.

#### **RESUMEN**

Mimusops coriacea (Sapotaceae) es un árbol que crece en Ecuador, se utiliza tradicionalmente como analgésico, antiinflamatorio y en el tratamiento de la cistitis, disentería, entre otros padecimientos. Sin embargo, carece de información científica que avale su calidad como posible droga medicinal. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los parámetros fisicoquímicos de calidad de las hojas, corteza y frutos de la especie. Se determinaron los parámetros fisicoquímicos a las drogas crudas de hojas, corteza y frutos (verdes y maduros) de M. coriacea. Se elaboraron extractos por maceración, con menstruo hidroalcohólico al 80 %, se midieron sus índices de calidad (características organolépticas, pH, índice de refracción, sólidos totales, densidad relativa y análisis capilar) y se estimó la composición química mediante técnicas de tamizaje fitoquímico, según metodología de Miranda y Cuéllar. En los ensayos fisicoquímicos de las drogas crudas se detectaron algunas diferencias, el mayor poder extractivo se obtuvo con la mezcla hidroalcohólica al 80 %. Los porcentajes de humedad y cenizas se enmarcaron en los límites establecidos para plantas medicinales. En los parámetros de calidad evaluados a los extractos se percibieron diferencias significativas, asociadas, fundamentalmente, a las características propias de cada órgano vegetal. El mayor porcentaje de sólidos totales fue para el extracto de hojas. Se destacó la presencia de compuestos de naturaleza fenólica, saponinas, triterpenoides y sustancias reductoras. Las diferencias fundamentales se atribuyeron a la coloración e intensidad de algunos ensayos y a la ausencia de aminoácidos en los extractos de hojas y corteza, y resina en el extracto de frutos maduros. Los resultados proporcionan las primeras evidencias científicas sobre los parámetros fisicoquímicos de calidad de las partes aéreas de M. coriacea.

**Palabras clave**: *Mimusops coriacea*, calidad; parámetros fisicoquímicos; partes aéreas.



#### BIOTECHNOLOGICAL PLANT BREEDING APPLIED TO PURPLE BLACK BERRIES

1Morales, J.M., 2Andrade, P.

1Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), Carrera de Agronomía, Campus Salache Km 7.53 Vía Salache, Latacunga, Ecuador.

2Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), Carrera de Agroindustria, Campus Salache Km 7.53 Vía Salache, Latacunga, Ecuador.

#### **ABSTRACT**

The current project addresses the exploitation of the great potential of *S. caripense* Dunal (tzimbalo) through applied biotechnological tools, for intraspecific breeding, as well as for interspecific gene flow towards the related commercial crop *S. muricatum* Aiton (pepino), in order to develop fruits with improved antioxidants, flavour, and fruit weight. This study aims to determine the existence of interaction between genotype (factor A) x altitude (factor B) in meters above sea level (m.a.s.l.), and identify significant differences between treatments, according to fruit weight. Selected material of tzímbalo GenPurpura, Gennbiotz, and GenDulce were used. Fruit weight was analyzed through analysis of variance (ANOVA) using a factorial experiment under a completely randomized design (CRD). The interaction Var. x m.a.s.l. was significant (mean  $\pm$  S.E.), Gennbiotz:a1 (4.88 g  $\pm$  0.44; C) and GenDulce:a2 (4.38 g  $\pm$  0.25; BC), followed by GenPurpura:a1 (3.33 g  $\pm$  0.36; AB); also the principal effect

The interaction Var. x m.a.s.l. was significant (mean  $\pm$  S.E.), Gennbiotz:a1 (4.88 g  $\pm$  0.44; C) and GenDulce:a2 (4.38 g  $\pm$  0.25; BC), followed by GenPurpura:a1 (3.33 g  $\pm$  0.36; AB); also the principal effect Var. was significant, Gennbiotz (3.93 g  $\pm$  0.23; B) and GenDulce (3.64 g  $\pm$  0.25; B), followed by GenPurpura (2.90 g  $\pm$  0.19; A). These results demonstrate distinctness, uniformity, and stability (DUS) of at least one tzimbalo variety. Fruit weight and others characters are agronomically relevant to enhance the quality, and the potential commercial of these ancestral non-traditional crops, therefore are being utilized to develop Purple Black Berries, and agri-industrial derivative products such as Purple Black Berries Beer (biofortified), Purple Black Berries Jam, Purple Black Berries Ice Cream, and others specific applications such as plant tissue culture media GENNBIO\_021TC with sucrose and vitamins, in order to enhance the biotechnological production in Ecuador, country of origin of these bioproducts.

Keywords: Factorial experiment; tzimbalo varieties, fruit quality; genotype; agri- biotechnology.



# UN MÉTODO PARA EL AISLAMIENTO Y TIPIFICACIÓN DE MIXOBACTERIAS EN MUESTRAS DE SUELO DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

<sup>1</sup>Perea C R.A., <sup>1</sup>Barrera J.I., <sup>2</sup>Perea R.R.B.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Calzada del Hueso 1100. Col. Villa Quietud 04960 CDMX México. <sup>2</sup>UNAM- Fac. Medicina. <u>rperea@correo.xoc.uam.mx</u>

Buscando nuevas alternativas microbiológicas para aislar y tipificar mixobacterias en muestras de suelo en la zona sur de Chilpancingo, Gro., México. Se tomaron 505 muestras de suelos entre 5 y 10 cm. de profundidad y conservadas a temperatura ambiente. Como anzuelos; muestras de estiércol de conejo silvestre y de caprino. Se colocaron 20 g de muestra en cajas de Petri agregando 4-5 bolitas de estiércol se incubaron a 30°C por más de cuatro semanas, las bolitas se sumergieron en una solución conteniendo 0.4 g de Cetoconazol por cada 500 ml de agua destilada, agregándose la misma solución para humedecer la muestra, empleando volúmenes diversos, dependiendo de las características del suelo. Los cuerpos de fructificación que desarrollaron sobre el anzuelo se sembraron en placas de medio CY con 0.4 g de Cetoconazol por cada 500 ml de medio y agar-Wat, dejándose incubar a temperatura ambiente y resembrándose cada tres semanas para su conservación en medio CY. Para la identificación hasta el género se empleó el manual de Bergey. Se lograron observar 250 cuerpos de fructificación y solo se lograron purificar 45 cepas en placas CY. De las cepas siguientes: 22 Myxococcus, 6 Chondromyces, 6 Stigmatella, 4 Polyangium, 3 Sorangium, 1 Archangium, 1 Melittangium, 1 Nannocystis y 1 Cystobacter. En cepas de Sorangium y Polyangium se observó acción antifúngica, así, como espículas alrededor de las colonias de la mayoría de las cepas identificadas como Myxococcus, que fue el género que más se aisló. La purificación en medios gelificados no fue eficiente, la materia fecal de conejo silvestre es más efectiva para usarse como anzuelo.

Palabras Clave: mixobacterias, estiércol de conejo, suelos, Chilpancingo Guerrero.



# ADP ribosylattion factor 1 (SaARF1) PROVENIENTE DE LA PLANTA Spartina alterniflora CONFIERE TOLERANCIA A SALINIDAD A PLANTAS DE BANANO [Musa acuminata L cv. Cavendish (AAA)]

Moreno L.1, García J.1, Sánchez-Timm E1\*.

1 Escuela 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 \*lesanche@espol.edu.ec

El banano es el producto de mayor exportación no petrolero del Ecuador y representa un ingreso del 2% al PIB total. Este fruto es un alimento de primera necesidad en zonas tropicales por su alto valor nutricional y su cultivo en Ecuador forma parte de un pilar socio económico importante al generar empleo a más de un millón de familias. Las plantas como organismos sésiles recurren a una serie de mecanismos moleculares para combatir factores abióticos como la salinidad y la sequía. Datos generados por ensayos de transcriptómica, durante estrés salino y de sequía de Spartina alterniflora, una planta halófita altamente tolerante a estas condiciones, generaron una base de datos de genes en respuesta a estos tipos de estrés. El SaARF miembro de los factores de ribosilación de ADP (ARF), tiene un rol importante en el tráfico intracelular de proteínas necesarias para el desarrollo y crecimiento de la planta; estudios realizados en Arabidopsis thaliana y en arroz (Oryza sativa) que sobreexpresan el gen SaARF, demuestran su rol en mantener la síntesis de clorofila mediante la estabilización de la membrana celular ante estrés por sequía y salinidad. El objetivo de este estudio es evaluar plantas de banano Cavendish var. Williams, transformadas mediante Agrobacterium tumefaciens, que expresan el gen SaARF, para la caracterización de aquellas con mejor respuesta ante salinidad. Ensayos en condiciones in vitro, en la cual se probaron tres eventos transgénicos que expresan el SaARF, y plantas de banano no transformadas (WT), en medio de cultivo MS con una concentración de 200 mM de NaCl, mostraron que las plantas transgénicas tenían mayor tolerancia a estas condiciones, con un mejor desarrollo en comparación con las plantas no transformadas. Un ensayo usando discos de hojas, en una solución nutritiva de Hoagland (200 mM NaCl), mostró similares resultados, donde las plantas transgénicas mantuvieron una mayor concentración de clorofila en comparación con las líneas de banano no transformadas. Esto sugiere que la expresión del SaARF genera tolerancia a estrés salino en plantas de banano.

Palabras clave: ARF, banano, estrés abiótico, tolerancia a la salinidad, biotecnología.







# GOLD











# **SILVER**





# **BRONZE**







# www.cibe.espol.edu.ec

Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador CIBE

Escuela Superior Politécnica del Litoral - Espol

Km. 30.5, Vía Perimetral, Edificio 3K, planta alta

Campus Gustavo Galindo Velasco

Correo electrónico: cibe@espol.edu.ec

Teléfono: +593 4 2269610

## **DESCUBRE MÁS EN:**











400 mejores universidades del mundo en

Agricultura y Silvicultura,

por parte de:



Ratificados como la Universidad número 1 del Ecuador en

Agricultura. 2022

