

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN



del 10 al 13 de octubre de 2016

Hotel Hilton Colón, Guayaquil - Ecuador

**LIBRO DE
MEMORIAS**



Biotecnología para la producción y la vida



SÍGUENOS:  @CIBE_ESPOL  CIBE.ESPOL

www.cibe.espol.edu.ec

Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador - CIBE
Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL
Km. 30.5 vía Perimetral, edificio PROTAL 47 planta alta
Campus Gustavo Galindo Velasco
Teléfono: +593 4 2269610
Correo electrónico: cibe@espol.edu.ec



bananotas

Suscríbete
YA



* OPINIÓN * ENTREVISTA * ESTADÍSTICAS * INTERNACIONALES
* INDICADORES ECONÓMICOS

Informes: eledesma@aebe.com.ec

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



COMITÉ ORGANIZADOR

Abg. Eduardo Ledesma García
Presidente del XIII Foro Internacional del Banano
Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador

Ing. Raúl Villacrés Vanegas
Vicepresidente del XIII Foro Internacional del Banano
Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador

Lcda. Cassia Delgado Granizo, M.Sc.
Coordinadora General
Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador



**XIII FORO INTERNACIONAL
DEL BANANO 2016**

Ing. Sergio Flores Macías, M.Sc.
Presidente de Honor del CIBB 2016
Escuela Superior Politécnica del Litoral

Ing. Daynet Sosa del Castillo, Ph.D.
Presidente del CIBB 2016
Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador

Ing. Juan Manuel Cevallos-Cevallos, Ph.D.
Secretario del Comité Científico
Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador

Ing. Víctor Hernández
Secretario del Comité Organizador
Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador



CIBB 2016
Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200



PROGRAMA CIENTÍFICO



10

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



LUNES 10 DE OCTUBRE DE 2016

CEREMONIA DE APERTURA

- 09:00 – 17:00 Inscripción de Delegados / Apertura de stands / Montaje de carteles en el Salón Foyer Fernandina
19:00 – 20:00 **Velada cultural:** Coro ESPOL y Premiación Industria Bananera 2016
20:00 – 23:00 Coctel de Bienvenida

MARTES 11 DE OCTUBRE DE 2016

SALÓN FERNANDINA V: CONFERENCIAS INAUGURALES

- 09:00 – 09:15 **Ritual de iniciación:** **Franklin Columba**, Coordinador de la Comisión Política de FENOCIN, Ecuador.
09:15 – 10:00 **Plenaria:** Bioconocimiento para el Buen Vivir. **René Ramírez**, Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Ecuador.
10:00 – 10:30 **Charla Magistral:** La Política pública en Ciencia y Tecnología. **María José de Luca**, Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Ecuador.
10:30 – 10:45 **Charla:** El Instituto Nacional de Biodiversidad y su Rol en la Investigación, Aplicación y Conservación de la Biodiversidad. **Diego Inclán**, Instituto Nacional de Biodiversidad, Ecuador.
10:45 – 11:00 **Receso.**
11:00 – 11:45 **Plenaria:** Biotecnología y Centros de Origen y Diversidad de Cultivos. **William Roca**, Presidente de REDBIO - Científico Emérito del CIAT, Perú.
11:45 – 12:15 **Charla Magistral:** Entendiendo las relaciones a nivel molecular entre una especie endémica y una introducida en un ecosistema insular. **María de Lourdes Torres**, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.

SALÓN FERNANDINA V: BIOPROCESOS

- 12:15 – 12:30 **CIBB-BP-EO-078**, Biodegradation of acetamiprid and flubendiamide by *Klebsiella* sp., *Bacillus* sp. sw-ptk, *Enterobacteriaceae* sp. and *Stenotrophomonas maltophilia*. **Jaffer Mohiddin**, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Ecuador.
12:30 – 12:45 **CIBB-BP-EO-079**, Capacidad biológica de extractos lipopeptídicos producidos por *Bacillus subtilis* en medio de bajo costo para el control de la antracnosis del chocho andino. **Gabriela Samaniego**, Universidad de las Américas – UDLA, Ecuador.
12:45 – 13:00 **CIBB-BP-EO-085**, Uso de cianuro libre, presente en efluentes mineros, como fuente de carbono y nitrógeno empleando un contactor biológico rotatorio, **Alexander Chamba**, Universidad Técnica Particular de Loja – UTPL, Ecuador.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



- 13:00 – 14:00 **Almuerzo**
- 14:00 – 15:00 **Presentación de Carteles**
- 15:00 – 15:45 **CIBB-BP-CM-010**, Función de los microorganismos rizosféricos en procesos de fitodegradación de compuestos orgánicos, y de fitoacumulación de metales a partir de residuos de mina. **Alejandro Alarcón**, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, México.
- 15:45 – 16:00 **CIBB-BP-EO-092**, Incremento en la absorción de plomo (Pb) en (*Hordeum vulgare*) y (*Helianthus annuus*) inoculados con microorganismos promisorios. **Milton Barcos**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 16:00 – 16:15 **CIBB-BP-EO-090**, Determinación de la capacidad oxidativa de un consorcio microbiano nativo sobre un mineral aurífero refractario. **Gabriela González**, Universidad Técnica Particular de Loja – UTPL, Ecuador.
- 16:15 – 16:30 **CIBB-BP-EO-082**, Remoción biológica de cianuro libre presente en efluentes mineros empleando sacarosa como fuente de carbono en un contactor biológico rotatorio a escala laboratorio. **Mónica Guamán**, Universidad Técnica Particular de Loja – UTPL, Ecuador.
- 16:30 – 16:45 **CIBB-BP-EO-081**, Efecto de la concentración de oxígeno disuelto en la remoción biológica de cianuro libre empleado un contactor biológico rotatorio. **Alexander Chamba**, Universidad Técnica Particular de Loja – UTPL, Ecuador.
- 16:45 – 17:00 **CIBB-BP-EO-083**, Obtención de bioetanol a partir del bagazo de cerveza. **Carlos Caiza**, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Ecuador.
- 17:00 – 17:15 **CIBB-BP-EO-084**, Optimización de un medio de cultivo para la producción de enzimas oxidoreductasas tipo lacasas de *Pleurotus ostreatus*, para su posterior inmovilización en alginato de calcio. **Adriana Larrea**, Universidad de las Américas – UDLA, Ecuador.
- 17:15 – 17:30 **CIBB-BP-EO-089** Evaluación de las condiciones de cultivo de *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus casei* a nivel de laboratorio, con inulina como fuente de carbono. **Mariuxi James**, Universidad de las Américas – UDLA, Ecuador.
- 17:30 – 17:45 **CIBB-BP-EO-094**, Elaboración de medios biológicos con efecto probiótico a partir de cultivo mixto de bacterias y levaduras, desarrollados en residuos agroindustriales. **José Miranda**, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Vilas, Cuba.
- 17:45 – 18:00 **CIBB-BP-EO-088**, Microalgas y cianobacterias de agua dulce del ecuador y sus aplicaciones biotecnológicas. **Ma. Cristina Guamán**, Corporación para la Investigación Energética, Ecuador.
- 18:00 – 18:15 **CIBB-BP-EO-080**, Selección de cepas nativas ecuatorianas del hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*) con fines industriales. **Julio Pineda**, Universidad Técnica del Norte – UTN, Ecuador.
- 18:15 – 18:30 **CIBB-BP-EO-091**, Evaluación del efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum spp*) por harina de banano cavendish (*Musa acuminata*) grado de madurez 2 sobre las características de masa y pan. **Tanya Arias**, Escuela Politécnica Nacional – EPN, Ecuador.
- 18:30 – 18:45 **CIBB-BP-EO-093**, Optimization of chitosan-biopolymer production from crustacean exoskeleton wastes for application as biomateria. **Javier Ramírez**, Kent State University, Estados Unidos.
- 18:45 – 19:00 **CIBB-BP-EO-086**, Control estadístico de bioprocesos ambientales. **Reinaldo Salazar**, Universidad de Playa Ancha, Chile.
- 19:00 – 19:15 **CIBB-BP-EO-087**, Reutilización de aguas en tiempos de sequía mediante bioprocesos ambientales. **Mónica Salazar**. Universidad de Playa Ancha, Chile.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



SALÓN SANTA CRUZ I Y II: BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

- 15:45 – 16:15 **CIBB-BA-CM-009**, Desarrollo y perspectivas de la crioconservación en plantas. **Marcos Martínez-Montero**, Centro de Bioplantas, Cuba.
- 16:15 – 16:45 **CIBB-BA-CM-012**, Globalización, agricultura y biodiversidad. **Ramón Espinel**, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Ecuador.
- 16:45 – 17:00 **CIBB-BA-EO-067**, Bacterias de la hojarasca de *Rhizophora mangle* aislada de los manglares en el Perú. **Tessy Peralta**, Universidad Nacional de Tumbes, Perú.
- 17:00 – 17:15 **CIBB-BA-EO-059**, Cepas aisladas de nódulos de leguminosas silvestres exhiben características de interés biotecnológicas. **Arnoldo Wong**, Universidad Tecnológica de la Selva, México.
- 17:15 – 17:30 **CIBB-BA-EO-060**, Cianobacterias, una bioalternativa para aumentar la competitividad agrícola y seguridad alimentaria colombiana. **Ruth Hernández**, Centro Agroempresarial y Acuícola, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia.
- 17:30 – 17:45 **CIBB-BA-EO-058**, Selección de árboles elites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Nacional en Vinces, Palenque y Baba. **Gardenia González**, Universidad de Guayaquil – UG, Ecuador.
- 17:45 – 18:00 **CIBB-BA-EO-073**, Microencapsulación de hongos endófitos de cacao del género *Trichoderma* en biopolímeros para control biológico de fitopatógenos de este cultivo. **José Álvarez**, Universidad San Francisco de Quito – USFQ, Ecuador.
- 18:00 – 18:15 **CIBB-BA-EO-071**, Caracterización físico química del mucílago del *Theobroma cacao* L., del Litoral Ecuatoriano. **Carlos Balladares**, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Ecuador.
- 18:15 – 18:30 **CIBB-BA-EO-061**, Los compuestos orgánicos volátiles, defensa natural del algodón *Gossypium hirsutum* mejorable gracias a la biotecnología. **Gabriel Liu-Ba**, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.
- 18:30 – 18:45 **CIBB-BA-EO-066**, Cambios bioquímicos durante la maduración de diferentes variedades de bananos cultivadas en Colombia. **Jhon Moreno**, CIAT, Colombia.
- 18:45 – 19:00 **CIBB-BA-EO-076**, Respuesta del cacao CCN-51 (*Theobroma cacao* L.) a la aplicación del cibe-biol. Resultados preliminares. **Carlos Arias**, CIBE - ESPOL, Ecuador.

SALÓN ESPAÑOLA: FORO FITOFÁRMACOS EN ECUADOR: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

- 15:00 – 15:15 **Tema:** Avances en los estudios de la especie *Vernonathura patens*. **Patricia Manzano**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 15:15 – 15:30 **Tema:** La importancia de la profesión farmacéutica para la industria y los servicios. **Migdalia Miranda**, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- 15:30 – 15:45 **Tema:** Estudios clínicos aplicados a productos naturales. **Darío Ramírez**, Universidad San Francisco de Quito – USFQ, Ecuador.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



- 15:45 – 16:00 **Tema:** Políticas públicas orientadas al sector farmacéutico nacional. **Xavier Villavicencio**, Ministerio de Industrias y Productividad MIPRO - Subsecretario de Industrias – Quito, Ecuador.
- 16:00 – 16:15 **Tema:** Registros sanitarios de productos naturales, **Leonardo Da Silva**, Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), Ecuador.
- 16:15 – 16:30 **Tema:** Breve revisión de la economía de la investigación aplicada a la industria farmacéutica en el Ecuador, realidades y opciones. **Iván Prieto**, Asociación de Laboratorios Farmacéuticos Ecuatorianos (ALFE), Ecuador.
- 16:30 – 16:45 **Tema:** Norma Técnica Sanitaria Sustitutiva para el funcionamiento del Sistema Nacional de Farmacovigilancia con inclusión de los Productos Naturales Procesados de Uso Medicinal. **Patricia Zambrano**, Directora Técnica de Perfil de Riesgos (E) Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria ARCSA, Ecuador.

SALÓN ESPAÑOLA: BIODESCUBRIMIENTO, FARMACIA Y CONOCIMIENTOS ANCESTRALES

- 16:45 – 17:30 **CIBB-BFCA-CM-007**, Estado del arte de la producción y usos de antioxidantes y nutraceuticos. **Anaberta Cardador**, Tecnológico de Monterrey, México.
- 17:30 – 17:45 **CIBB-BFCA-EO-039**, Análisis fitoquímico de guayusa (*Ilex guayusa* Loes.) en diferentes estados de madurez: potencial ingrediente funcional. **José Villacís**, Escuela Politécnica Nacional – EPN, Ecuador.
- 17:45 – 18:00 **CIBB-BFCA-EO-038**, Análisis proximal y de fitopigmentos de microalgas de la costa ecuatoriana cultivadas en aguas residuales domésticas pretratadas. **Ma. Magdalena Aray**, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Ecuador.
- 18:00 – 18:15 **CIBB-BFCA-EO-044**, Identificación de compuestos, evaluación del contenido de polifenoles y actividad antioxidante del zumo del pseudotallo de banano. **Ana Barragán**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 18:15 – 18:30 **CIBB-BFCA-EO-051**, Identificación de los alcaloides de *Stenomesson aurantiacum*, especie de Amaryllidaceae de los Andes del Ecuador. **Karen Acosta**, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – ESPOCH, Ecuador.
- 18:30 – 18:45 **CIBB-BFCA-EO-054**, Análisis GC-SM de compuestos químicos bioactivos del aceite esencial de *Satureja incana*. **Joseph Ricaldi**, Universidad Nacional Autónoma de Chota, Colombia.
- 18:45 – 19:00 **CIBB-BFCA-EO-055**, Evaluación de extractos acuosos de las especies *Amphimedon viridis* y *Niphates erecta* (DEMOSPONGIAE: NIPHATIDAE). **Sofía López**, Universidad del Atlántico, Colombia.
- 20:00 – 21:00 **Velada cultural:** Grupo musical La Rondalla.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



MIÉRCOLES 12 DE OCTUBRE DE 2016

SALÓN FERNANDINA: AVANCES EN INVESTIGACIONES EN BANANO

- 09:00 – 09:30 **CIBB-SIMP-BA-008**, Estado de Sensibilidad a fungicidas y manejo de la Resistencia de Sigatoka Negra. **Andreas Mehl**, Bayer AG, Alemania.
- 09:30 – 10:00 **CIBB-SIMP-BA-007**, Dinámica de la resistencia genética de *Pseudocercospora fijiensis* (Sigatoka negra) a fungicidas triazoles. **Pablo Chong**. Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE) - Wageningen University and Research, Plant Research International, Ecuador.
- 10:00 – 10:30 **CIBB-SIMP-BA-010**, Fertilización en Banano. **Ana Lúcia Borges**, Embrapa, Brasil.
- 10:30 – 10:45 Mesa redonda
- 10:45 – 11:00 **Receso**
- 11:00 – 11:30 **CIBB-SIMP-BA-004**, Patogenómica del Fusarium: comprendiendo la patogenicidad fúngica a través de la genómica. **Li Jun MA**, UMass Amherst, EE.UU.
- 11:30 – 12:00 **CIBB-SIMP-BA-009**, Bananas Cavendish genéticamente modificadas con múltiples resistencias a enfermedades. **James Dale**, Queensland University of Technology, Australia.
- 12:00 – 12:45 **CIBB-SIMP-BA-001**, La importancia de la biotecnología y biodiversidad para enfrentar el mal de Panamá. **Altus Viljoen**, Stellenbosch University, South Africa.
- 12:45 – 13:00 Mesa redonda
- 13:00 – 14:00 **Almuerzo**
- 14:00 – 15:00 **Presentación de Carteles**
- 15:00 – 15:30 **CIBB-SIMP-BA-005**, Diversidad y detección del patógeno causante del Fusarium Raza 4. **Gert Kema**, WU Pflanzenwetenschappen, Holanda.
- 15:30 – 16:00 **CIBB-SIMP-BA-003**, Actualización de Australia: ¿Cómo Queensland está luchando la batalla contra *Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense*. **Ceri Pearce**, Queensland Department of Agriculture and Fisheries, Australia.
- 16:00 – 16:30 **CIBB-SIMP-BA-002**, Manejo de la epidemia en Filipinas utilizando Cavendish resistentes a Fusarium Raza Tropical 4. **Agustín Molina**, Bioversity International, Filipinas.
- 16:30 – 17:00 **CIBB-SIMP-BA-006**, La importancia de endófitos en el desarrollo de métodos moleculares para identificación y diagnóstico de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*- raza 4 tropical- agente causal de la Fusariosis del banano. **Freddy Magdama**, Department of Plant Pathology and Environmental Microbiology, The Pennsylvania State University, Estados Unidos.
- 17:00 – 17:30 Mesa redonda.

SALÓN SANTA CRUZ I Y II: BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

- 09:00 – 09:15 **CIBB-BA-EO-069**, Evaluación de daños oxidativos ocasionados por estrés salino a componentes proteicos y lipídicos en plantas de *Arabidopsis thaliana* tratadas con oligosacarinas. **Claudia Vásquez**, Universidad de las Américas – UDLA, Ecuador.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



- 09:15 – 09:30 **CIBB-BA-EO-070**, Resistencia a estrés abiótico por cadmio en *Amaranthus lividus*. **Beatriz Pernía**, Universidad de Guayaquil – UG, Ecuador.
- 09:30 – 09:45 **CIBB-BA-EO-068**, Establecimiento de un protocolo de cultivo in vitro para producir microinjertos viables de manzana emilia (*Malus domestica* Borkh.) en patrones de manzana jonathan roja (Red Jonathan). **Raúl Moreno**, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Ecuador.
- 09:45 – 10:00 **CIBB-BA-EO-072**, Multiplicación, criopreservación y regeneración de varias accesiones de cinco grupos genómicos de *Musa* spp. **José Flores**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 10:00 – 10:15 **CIBB-BA-EO-075**, Propagación in vitro de Guayusa (*Ilex guayusa*) a través de segmentos nodales. **Venancio Arahana**, Universidad San Francisco de Quito – USFQ, Ecuador.
- 10:15 – 10:30 **CIBB-BA-EO-062**, Gestión inteligente de la biotecnología para el mejoramiento de la caña de azúcar en la cuenca baja del Río Guayas, Ecuador. **Alejandro Gallardo**, Universidad de Guayaquil – UG, Ecuador.
- 10:30 – 10:45 **CIBB-BA-EO-074**, Biomasa de variedades de caña energética cubana (CEC) como fuente renovable de bioenergía y otros derivados de la celulosa. **Ramón Campo**, Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar – INICA, Cuba.
- 10:45 – 11:00 **Receso**
- 11:00 – 11:15 **CIBB-BA-EO-063**, A remotely-sensed time series analysis of organic banana in Piura, Peru using modis data. **Mary Yamamoto**, Geo Systems, Perú.
- 11:15 – 11:30 **CIBB-BA-EO-064**, Estrategia conjunta de preselección fenotípica y secuenciación de próxima generación para búsqueda de mutaciones inducidas en el gen acetohidroxiácido sintasa en *Chenopodium quinoa*. **Camilo Mestanza**, Universidad Austral de Chile, Chile.
- 11:30 – 11:45 **CIBB-BA-EO-065**, Caracterización morfológica de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) de la colección del banco de germoplasma – UPEA. **Soledad Chávez**, Universidad Pública de El Alto, Bolivia.
- 11:45 – 12:00 **CIBB-BA-EO-077**, Evaluación y uso de un bio-acolchado en un sistema agrícola en época lluviosa. **Víctor Hernández**, CIBE – ESPOL, Ecuador.

SALÓN ESPAÑOLA: BIODESCUBRIMIENTO, FARMACIA Y CONOCIMIENTOS ANCESTRALES

- 09:00 – 09:15 **CIBB-BFCA-EO-040**, Evaluación de la actividad biológica de los extractos alcaloidales del chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). **Elena Villacrés**, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ecuador.
- 09:15 – 09:30 **CIBB-BFCA-EO-047**, Obtención de extractos concentrados con actividad inhibidora de proteasas a partir de semillas andinas. **Gonzalo Jácome**, Escuela Politécnica Nacional – EPN, Ecuador.
- 09:30 – 09:45 **CIBB-BFCA-EO-046**, Estudio de los inhibidores de proteasas provenientes de semillas de amaranto, arveja, chocho, fréjol y sangorache. **Marco Sinche**, Escuela Politécnica Nacional – EPN, Ecuador.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



- 09:45 – 10:00 **CIBB-BFCA-EO-056**, Efecto inhibitor del extracto crudo de una bacteriocina de bacteria ácido láctica aislada de queso artesanal del austro del Ecuador. **Ma. Fernanda Rosales**, Universidad del Azuay – UA, Ecuador.
- 10:00 – 10:15 **CIBB-BFCA-EO-048**, Actividad anti-inflamatoria y evaluación citotóxica in vitro de *Bidens andicola*. **Diego Vinuesa**, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – ESPOCH, Ecuador.
- 10:15 – 10:30 **CIBB-BFCA-EO-053**, Cytocompatible foams from cocoa mesocarp for potential uses in Biomedical Applications. **José Álvarez**, Universidad San Francisco de Quito – USFQ, Ecuador.
- 10:30 – 10:45 **CIBB-BFCA-EO-050**, Actividad antioxidante del extracto metanólico de *Conyza bonariensis*. **Rafael Viteri**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 10:45 – 11:00 **Receso.**
- 11:00 – 11:15 **CIBB-BFCA-EO-042**, Efecto de distintos elicitores en la producción de silimarina en cultivos celulares de cardo mariano (*Silybum marianum*). **Lourdes Ortega**, Universidad Estatal Península de Santa Elena – UPSE, Ecuador.
- 11:15 – 11:30 **CIBB-BFCA-EO-043**, EAR16 and EAR18 peptides: two new nmda receptor antagonists with possible neuroprotective effect in ischemic In vitro models. **César Machuca**, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- 11:30 – 11:45 **CIBB-BFCA-EO-045**, Caracterización de una alfa amilasa psicrofila proveniente de *Arthrobacter* sp. **Jeffrey Vargas**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 11:45 – 12:00 **CIBB-BFCA-EO-041**, Evaluación farmacognósica de cinco especies de *Passiflora* de la provincia de Chimborazo. **Susana Abdo**, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – ESPOCH, Ecuador.
- 12:00 – 12:15 **CIBB-BFCA-EO-052**, Estudio farmacognóstico de *Pimenta racemosa* Mill. J.W. Moore. **Katherine Bustamante**, Universidad de Guayaquil – UG, Ecuador.
- 12:15 – 12:30 **CIBB-BFCA-EO-036**, Influencia del tamaño de partícula y el tiempo de maceración en la extracción de principios bioactivos de la cebolla morada (*Allium cepa* L). **Carlos Santillán**, Universidad Técnica del Norte – UTN, Ecuador.
- 12:30 – 12:45 **CIBB-BFCA-EO-057**, A comparative analysis of Factorial Design and Taguchi method applied to polyphenols extraction process. **Ma. Fernanda Quijano**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 12:45 – 13:00 **CIBB-BFCA-EO-037**, Identificación morfológica y molecular de cianobacterias de la fuente geotermal de Guapán. **Renato Naranjo**, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Ecuador.
- 13:00 – 14:00 **Almuerzo**
- 14:00 – 15:00 **Presentación de Carteles**

SALÓN SANTA CRUZ I Y II: HERRAMIENTAS ÓMICAS Y BIOINFORMÁTICA

- 15:00 – 15:30 **CIBB-HOB-CM-001**, Transcriptómica para la caracterización de comunidades de hongos y champiñones. **Hui-Ling Liao**, Duke university, EE.UU.
- 15:30 – 16:00 **CIBB-HOB-CM-002**, Herramientas bioinformáticas para la detección de nuevos virus. **Ioannis Tzanetakis**, University of Arkansas, EE.UU.
- 16:30 – 16:45 **CIBB-HOB-EO-006**, Herramientas metabólicas y metagenómicas para la caracterización de la fermentación del cacao ecuatoriano y sus compuestos de aroma. **Juan Manuel Cevallos**, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Ecuador.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



- 16:45 – 17:00 **CIBB-HOB-EO-004**, Identificación de la comunidad fúngica en suelos de la Antártida. **Lorena Monserrate**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 17:00 – 17:15 **CIBB-HOB-EO-005**, GC-MS metabolite profiling for fungicide resistance characterization in *Mycosphaerella fijiensis*. **Ma. Gabriela Maridueña**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 17:15 – 17:30 **CIBB-HOB-EO-001**, Peptidomic approach identifies cruzioseptins, a new family of potent antimicrobial peptides in the splendid leaf frog, *Cruziohylla calcarifer*. **Carolina Proaño**, Ikiam - Universidad Regional Amazónica, Ecuador.
- 17:30 – 17:45 **CIBB-HOB-EO-003**, Aplicación de la proteómica al estudio y caracterización de leguminosas de la costa ecuatoriana. **Nardy Diez**, PROMETEO, Ecuador.
- 17:45 – 18:00 **CIBB-HOB-EO-002**, Clonaje, secuenciación y caracterización de un gen codificante de polifenol oxidasa (PPOs) en *Theobroma cacao*. **Milena Acosta**, Universidad Politécnica Salesiana – UPS, Ecuador.

SALÓN ESPAÑOLA: BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD ANIMAL

- 15:00 – 15:45 **CIBB-BBA-CM-011**, Manejo de germoplasma animal con fines de preservación de fauna silvestre. **Pedro Aponte**, Universidad San Francisco de Quito.
- 15:45 – 16:00 **CIBB-BBA-EO-096**, Caracterización molecular y filogenética del virus de la enfermedad de newcastle, circulante en la región sur del Ecuador durante el año 2014. **Willan Muñoz**, Universidad Nacional de Loja – UNL, Ecuador.
- 16:00 – 16:15 **CIBB-BBA-EO-097**, Estudio preliminar de diversidad genética de *Tremarctos ornatus* mediante el análisis de la región D-LOOP del ADN mitocondrial. **Ma. Gabriela Bruque**, Universidad San Francisco de Quito – USFQ, Ecuador.
- 16:15 – 16:30 **CIBB-BBA-EO-098**, Diversidad y estructura genética de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en la reserva marina de galápagos y el continente ecuatoriano usando marcadores microsatélites. **Laia Muñoz**, Universidad San Francisco de Quito – USFQ, Ecuador.
- 16:30 – 16:45 **CIBB-BBA-EO-099**, Biodiversidad del Bosque Protector La Prosperina. **Mireya Pozo**, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Ecuador.
- 16:45 – 17:00 **CIBB-BBA-EO-100**, Biodiversidad, servicios ecosistémicos y desarrollo local sustentable en el Ecuador. **Fabián Vilema**, Grupo de Investigación y Docencia Económica – GRIDE, Ecuador.
- 17:00 – 17:15 **CIBB-BBA-EO-101**, Diversidad genética y estructura genética poblacional del cangrejo del manglar (*Ucides occidentalis*) en los manglares del Perú. **Alberto Ordinola**, Universidad Nacional de Tumbes, Perú.
- 17:15 – 17:30 **CIBB-BBA-EO-095**, Biología reproductiva de *Mytilopsis* sp. invasor de camaronas. **Susana Llivisaca**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 20:00 – 21:00 **Velada cultural**: Grupo musical Sonidos del Sol.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



JUEVES 13 DE OCTUBRE DE 2016

SALÓN FERNANDINA V: AVANCES EN INVESTIGACIONES EN CACAO

- 09:00 – 09:45 **CIBB-SIMP-CA-008**, Necesidades de investigación científica de la cadena de cacao dentro del proyecto de reactivación de café y cacao del MAGAP. **Javier Villacís**, Gerente del proyecto de reactivación de café y cacao nacional fino o de aroma. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Ecuador.
- 09:45 – 10:30 **CIBB-SIMP-CA-002**, Hongos endófitos y su rol potencial en agroecosistemas tropicales, con referencia particular a cacao y café. **Harry Evans**, Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI), Reino Unido.
- 10:30 – 10:45 Mesa redonda.
- 10:45 – 11:00 **Receso**
- 11:00 – 11:30 **CIBB-SIMP-CA-005**, Postcosecha en cacao, calidad y sabor en licor de cacao. **Darin Sukha**, The University of the West Indies, Trinidad y Tobago.
- 11:30 – 12:00 **CIBB-SIMP-CA-006**, La dinámica de fermentación y calidad en diferentes grupos genéticos de *Theobroma cacao* L. **Naaliah Aminah Ali**, The University of the West Indies, Trinidad y Tobago.
- 12:00 – 12:30 **CIBB-SIMP-CA-007**, Distribución de la diversidad genética del cacao en toda su área de distribución en el Neotrópico. **Evert Thomas**, Bioversity International, Perú.
- 12:30 – 13:00 **CIBB-SIMP-CA-003**, Probando control biológico en cacao. **Ulrike Krauss**, Palm Integrated Services & Solutions (PISS) Ltd. G., West Indies, Trinidad y Tobago.
- 13:00 – 14:00 **Almuerzo**
- 15:00 – 15:45 **CIBB-SIMP-CA-001**, La edad del Chocolate: Historia de la diversificación del cacao (*Theobroma cacao*). **Santiago Madriñán**, Universidad de los Andes, Colombia.
- 15:45 – 16:15 **CIBB-SIMP-CA-004**, Biología y Epidemiología del hongo *Moniliophthora roreri*, Agente Causal de la Moniliasis del Cacao. **Mariela E. Leandro Muñoz**, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica
- 16:15 – 16:30 Mesa redonda.

SALÓN SANTA CRUZ I Y II: FITOPATOLOGÍA

- 09:45 – 10:15 **CIBB-FP-CM-005**, Relaciones entre la inducción de resistencia inducida y nutrición vegetal: bases, conceptos y aplicaciones prácticas. **Antonio León**, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
- 10:15 – 10:45 **CIBB-FP-CM-004**, El agente causal de la pudrición de cogollo en Palmito en el Ecuador. **Ma. Eugenia Ordóñez**, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.
- 10:45 – 11:00 **Receso**

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



- 11:00 – 11:30 **CIBB-FP-CM-006**, El calor seco un método sostenible que reduce o erradica patógenos habitantes en semilla de chocho (*Lupinus mutabilis*) **César Falconí**, Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), Ecuador.
- 11:30 – 12:15 **CIBB-FP-CM-013**, Emergencia y control de las enfermedades virales en maíz. **Margaret (Peg) Redinbaugh**, USDA - ARS – CSWQRU, EE.UU.
- 12:15 – 12:45 **CIBB-FP-CM-003**, La diversidad genética y la evolución del virus Y de la papa. **Alex Karasev**, University of Idaho, EE.UU.
- 12:45 – 13:00 Mesa redonda.
- 13:00 – 14:00 **Almuerzo**
- 14:00 – 15:00 **Presentación de Carteles**
- 15:00 – 15:15 **CIBB-FP-EO-008**, Evaluación de la eficiencia de *Bacillus subtilis* en infecciones latentes de antracnosis causada por *Colletotrichum acutatum* y su efecto como promotor de crecimiento del chocho *Lupinus mutabilis*. **Karol Espinoza**, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Ecuador.
- 15:15 – 15:30 **CIBB-FP-EO-009**, Efecto de *Bacillus* spp. aislados de suelos agrícolas de la provincia de Cotopaxi para el control de Antracnosis (*Colletotrichum acutatum*) del chocho andino (*Lupinus mutabilis*). **Darwin Claudio**, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Ecuador.
- 15:30 – 15:45 **CIBB-FP-EO-026**, Potencial de aislados de *Bacillus* spp. y sus lipopeptidos antifúngicos para el control de infecciones causadas por *Fusarium* spp. en semilla de chocho andino *Lupinus mutabilis*. **Adriana Grijalva**, Universidad de las Américas – UDLA, Ecuador.
- 15:45 – 16:00 **CIBB-FP-EO-027**, Control biológico de la antracnosis del chocho andino mediante *Bacillus* spp. basado en la producción de fengicinas. **Viviana Yáñez**, Universidad de las Américas - UDLA, Ecuador.
- 16:00 – 16:15 **CIBB-FP-EO-035**, Potencial biocontrolador de *Bacillus* spp. endófitos de *Theobroma cacao*. **Lizette Serrano**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 16:15 – 16:30 **CIBB-FP-EO-011**, Evaluación *in planta* de tres biofungicidas y seis fungicidas, para el tratamiento de *Peronospora sparsa* (*Peronosporaceae*), causante del mildew veloso en rosa. **Paulo García**, Universidad Santo Tomas, Colombia.
- 16:30 – 16:45 **CIBB-FP-EO-025**, Macrocyclic biomolecules to control potato moth infections. **Carlos Soria**, Pontificia Universidad Católica del Ecuador – PUCE, Ecuador.
- 16:45 – 17:00 **CIBB-FP-EO-029**, *Pseudomonas* spp con actividad antagonista a los agentes patógenos *Mycosphaerella fijiensis*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersicum* y *Fusarium oxysporum* f. sp. *Passiflorae*. **Hayron Canchignia**, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.
- 17:00 – 17:15 **CIBB-FP-EO-030**, Identificación y evaluación de hongos endófitos de *Theobroma cacao* l. Como candidatos a agentes de control biológico de la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) y la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) del cacao. **Miriam Villavicencio**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 17:15 – 17:30 **CIBB-FP-EO-032**, *Trichoderma harzianum* (T36): interacción con *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Fo-01 y caracterización de una proteína quinasa putativa que codifica el gen (ThSNF1). **Luis Galarza**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 17:30 – 17:45 **CIBB-FP-EO-034**, Análisis de Riesgo país para FocR4T, ejemplo de Ecuador. **Juan José Aycart**, Logban - Dole, Ecuador.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



- 17:45 – 18:00 **CIBB-FP-EO-018**, Evaluación de la producción de fumonisinas en *Fusarium proliferatum* en respuesta a dosis sub inhibitorias de fungicida (Iprodiona). **Jennifer Yáñez**, Pontificia Universidad Católica del Ecuador – PUCE, Ecuador.
- 18:00 – 18:15 **CIBB-FP-EO-033**, Interacción del complejo *Burkholderia glumae* y *B. Gladioli* causando enfermedad en plantas de arroz. **Carlos Riera**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 18:15 – 18:30 **CIBB-FP-EO-017**, The emergence of *Meloidogyne haplanaria* in Florida, and the effect of initial densities populations on tomato resistance. **Lisbeth Espinoza**, University of Florida, Estados Unidos.

SALÓN ESPAÑOLA: FITOPATOLOGÍA

- 15:00 – 15:15 **CIBB-FP-EO-010**, La aplicación de fungicidas en etapas fenológicas adecuadas controla la Antracnosis *Colletotrichum acutatum* e incrementa la producción del chocho *Lupinus mutabilis*. **Juan Pablo Granda**, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Ecuador.
- 15:15 – 15:30 **CIBB-FP-EO-007**, Evaluación de la radiación solar en la reducción de la antracnosis *Colletotrichum acutatum* en semillas de chocho andino *Lupinus mutabilis* y su estímulo en atributos agronómicos. **Viviana Viteri**, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Ecuador.
- 15:30 – 15:45 **CIBB-FP-EO-031**, Identificación de especies endófitas de *colletotrichum* aislados de hojas de cacao (*Theobroma cacao*) mediante secuenciación de cinco locus. **Rodrigo Espinoza**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- 15:45 – 16:00 **CIBB-FP-EO-024**, Caracterización patogénica y evaluación *in vitro* de aislamientos de *Colletotrichum spp.* en frutos de aguacate (*Persea americana*) var. HASS. **Carlos Muñoz**, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Colombia.
- 16:00 – 16:15 **CIBB-FP-EO-020**, Caracterización molecular de especies de *Colletotrichum spp* en aguacate (*Persea americana*) Var. HASS. **Camila Hernández**, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Colombia.
- 16:15 – 16:30 **CIBB-FP-EO-021**, Caracterización morfológica de *Colletotrichum spp* en aguacate (*Persea americana*) Var. HASS. **Gloria Cobo**, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Colombia.
- 16:30 – 16:45 **CIBB-FP-EO-022**, Caracterización molecular del virus del mosaico amarillo de *hybanthus* (HyBYMV): un nuevo begomovirus aislado de *Hybanthus attenuatus* y *Rivina humilis*. **Karina López**, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Colombia.
- 16:45 – 17:00 **CIBB-FP-EO-023**, Evaluación de posibles eventos de transcomplementación heteróloga entre PYMV y Begomovirus de arvenses asociados al cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en Colombia. **Alexandra García**, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Colombia.
- 17:00 – 17:15 **CIBB-FP-EO-012**, Sensitive detection and discrimination of HPWMoV, WSMV and TriMV using MULTIPLEX RT-PCR (PART II): Discrimination and detection of populations by High Resolution Melting. **Adriana Larrea**, Universidad de las Américas – UDLA, Ecuador.
- 17:15 – 17:30 **CIBB-FP-EO-013**, Virus detection of Tobamovirus with wide spectrum degenerate oligonucleotides by TD-RT-PCR High Resolution Melting. **Jhonny García**, Oklahoma State University, Estados Unidos.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



- 17:30 – 17:45 **CIBB-FP-EO-014**, Toward a broad detection of Emaravirus species: qRT-PCR-HRM and endpoint RT-PCR. **Alejandro Olmedo**, Oklahoma State University, Estados Unidos.
- 17:45 – 18:00 **CIBB-FP-EO-015**, Toward broad detection of plant waterborne viruses. **Francisco Ochoa**, Oklahoma State University, Estados Unidos.
- 18:00 – 18:15 **CIBB-FP-EO-016**, Detección de *Rose rosette* virus mediante el método de amplificación is térmica de ácidos nucleicos LAMP (Loop-Mediated Isothermal Amplification). **Andrea Salazar**, Oklahoma State University, Estados Unidos.
- 18:15 – 18:30 **CIBB-FP-EO-019**, Primer reporte de begomovirus afectando cultivos de ají comercial (*Capsicum* spp.) en Colombia. **Juan Carlos Vaca**, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Colombia.
- 19:00 - 23:00 **Clausura**

FOYER FERNANDINA: CARTELES

BIOPROCESOS

- CIBB-BP-CA-036**, Estudio de la cinética de fermentación de una bebida alcohólica a partir de suero de leche de cabra utilizando *Kluyveromyces marxianus*. **Alejandra San Martín**, Tecnológico de Monterrey, México.
- CIBB-BP-CA-037**, Producción de xilitol a partir de levaduras aisladas de madera en descomposición de las Islas Galápagos y descripción de *Cyberlindnera galapagoensis* f.a., sp. Nov. **Ma. Cristina Guamán**, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil.
- CIBB-BP-CA-038**, Optimización de condiciones de cultivo de *Stenotrophomona maltophilia* para la producción de lipasa en una fermentación tipo "BATCH". **Carolina Pineda**, Universidad de las Américas – UDLA, Ecuador.
- CIBB-BP-CA-039**, Optimización de condiciones de inmovilización de lipasa de *Rhizopus arrhizus* en soportes de quitosano. **Alejandro Vega**, Universidad de las Américas – UDLA, Ecuador.
- CIBB-BP-CA-040**, Optimización del medio de crecimiento de un hongo filamentoso para la producción de ureasa y su posterior inmovilización enzimática. **Ángel Pilco**, Universidad de las Américas – UDLA, Ecuador.
- CIBB-BP-CA-041**, Estudio comparativo de la composición química de aceites esenciales de residuos agroindustriales de dos especies del género *Passiflora*. **Iván Chóez-Guaranda**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- CIBB-BP-CA-042**, Biodegradación de polímeros plásticos por hongos provenientes de la Antártida. **Rodrigo Oviedo**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- CIBB-BP-CA-043**, Biotensoactivos producidos por *Bacillus subtilis*: caracterización y propiedades. **Pierina Borja - Sabrina Urriola**, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Ecuador.

BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

- CIBB-BA-CA-014**, Identificación y cuantificación de Salmonella sp. y ADNr 16S bacteriano mediante PCR en tiempo real en muestras de alimentos. **Viviana Chiluisa**, Universidad Politécnica Salesiana – UPS, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-015**, Germinación y crecimiento inicial de plántulas de *Couepia subcordata* bajo condiciones de vivero. **Jaime Naranjo**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-016**, Cultivo *in vitro* de *Geranium chilloense* Willd. Ex Kunth, una planta patrimonial del Ecuador. **Ivonne Vaca**, Universidad Politécnica Salesiana – UPS, Ecuador.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



- CIBB-BA-CA-017**, *Trichoderma spp.* como promotor de crecimiento vegetal en pasturas de Raygrass (*Lolium perenne*) y trébol blanco (*Trifolium repens*). **Ramiro Acurio**, Universidad Politécnica Salesiana – UPS, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-018**, Biodiversidad intraespecífica varietal para mejorar ambientes degradados por monocultivos en Musáceas, como medida de control de plagas y enfermedades. **Daniel Vera**, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-019**, Regeneración *in vitro* de *Vaccinium floribundum* Kunth mediante brotación de yemas axilares y organogénesis a partir de hojas. **Ma. De Lourdes Torres**, Universidad San Francisco de Quito – USFQ, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-020**, Riqueza y diversidad de comunidades microbianas en suelos de cultivos hortoflorícolas bajo manejo orgánico y convencional. **Eduardo Chica**, Universidad de Cuenca – UC, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-021**, Transformación genética por agroinfección de dos líneas sobresalientes de tomate (*Solanum lycopersicum*). **Ariadna López**, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- CIBB-BA-CA-022**, Diferenciación de eventos transgénicos homólogos en diferentes fondos genéticos. **Roberto Cid**, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- CIBB-BA-CA-023**, Propagación *in vitro* de líneas sobresalientes de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). **Silvia Romero**, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- CIBB-BA-CA-024**, Optimización de protocolo de introducción *in vitro* de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) de la colección del banco de germoplasma – UPEA. **Soledad Chávez**, Universidad Pública de El Alto, Bolivia.
- CIBB-BA-CA-025**, Efecto de reguladores de crecimiento en la propagación *in vitro* de papalisa (*Ullucus tuberosus* L.). **Soledad Chávez**, Universidad Pública de El Alto, Bolivia.
- CIBB-BA-CA-026**, Cultivo *in vitro* y bioprospección de frutos y hojas del *Vaccinium Foribundum* Kunth. **Susana Llivisaca**, CIBE- ESPOL, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-027**, Determinación de compuestos bioactivos de microalgas del Ecuador con potencial antimicrobiano, antileishmania, antioxidante, antihelmíntico y citotoxicidad. **Ye Shi Chung-Hong**, Corporación para la Investigación Energética, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-028**, Plantas con potencial para fitorremediación de *Escherichia coli* (Escherich, 1885) en aguas contaminadas. **Robert León**, Universidad de Guayaquil – UG, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-029**, Estudio de los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) procedentes de zonas del trópico húmedo. **Emy Moina**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-030**, Aprovechamiento de residuos de piña para la producción de farneseno, mediante el rediseño genético de *E. coli*. **Karla Valerín**, Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.
- CIBB-BA-CA-031**, Aplicación de la electroterapia para la eliminación del virus del mosaico del pepino (CMV) en banano (*Musa spp.*). **José García**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-032**, Establecimiento de un banco de germoplasma de clones élite de banano (*Musa spp.*), cvs. Williams, Valery (AAA) y plátano Barraganete (AAB) en condiciones de crioconservación. **Guillermo Reyes**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-033**, Comparación de técnicas de extracción de ADN en alimentos para la detección del contenido transgénico. **Ricardo Pacheco**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-034**, Biofortificación de *Musa spp.* a través de la Ingeniería Genética. **Liliana Villao**, CIBE – ESPOL, Ecuador.
- CIBB-BA-CA-035**, Diversidad de orquídeas epífitas asociada a la riqueza de hongos endófitos en bosques montanos. **Jazmín Salazar**, Universidad de Cuenca – UC, Ecuador.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



BIODESCUBRIMIENTO, FARMACIA Y CONOCIMIENTOS ANCESTRALES.

CIBB-BFCA-CA-007, Chemical fingerprinting and bioactivity of essential oils from Ecuadorian's amazon: *Chenopodium ambrosioides* (Amaranthaceae), *Schinus molle* (Anacardiaceae) and *Dacryodes peruviana* (Burseraceae).

José Ballesteros, Universidad Politécnica Salesiana – UPS, Ecuador.

CIBB-BFCA-CA-008, Contenido fenólico y capacidad antioxidante de cacao (*Theobroma cacao* L.) de la región ecuatoriana de la Maná. **José Villacís**, Escuela Politécnica Nacional – EPN, Ecuador.

CIBB-BFCA-CA-009, Aislamiento e identificación preliminar de hongos endófitos cultivables que colonizan raíces de *Pleurothallis coriacardia* (Orchidaceae). **Gabriela Maldonado**, Universidad de Cuenca – UC, Ecuador.

CIBB-BFCA-CA-010, Efecto neuroprotector de extractos del fruto de *Physalis peruviana* en astrocitos estimulados con rotenona. **Natalia Areiza**, Universidad de Antioquía, Colombia.

CIBB-BFCA-CA-011, Efecto de dos inmunomoduladores comerciales sobre componentes del sistema inmune y parámetros zootécnicos en pollos de engorde de una granja experimental del Ecuador. **Nataly Mier - Gisella Parra**, Universidad de las Américas – UDLA, Ecuador.

CIBB-BFCA-CA-012, Caracterización de los microorganismos y metabolitos de interés en el proceso de fermentación de la yuca (*Manihot esculenta*). **Alicia Chicaiza**, Escuela Politécnica Nacional – EPN, Ecuador.

CIBB-BFCA-CA-013, Variación de la composición química de los aceites esenciales de: cúrcuma, hierba luisa y jengibre en función del tipo de suelo. **Freddy Altamirano - Katherine Vásquez**, Universidad Politécnica Salesiana – UPS, Ecuador.

HERRAMIENTAS ÓMICAS Y BIOINFORMÁTICA

CIBB-HOB-CA-001, Sistema de imágenes hiperespectral para el escaneo de enfermedades en plantas de banano. **Ronald Criollo**, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador.

BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD ANIMAL

CIBB-BBA-CA-044, Estudio preliminar de diversidad genética de *Manta birostris* en la isla de la plata en los períodos 2010, 2011 y 2012. **Venancio Arahana**, Universidad San Francisco de Quito – USFQ, Ecuador.

FITOPATOLGÍA

CIBB-FP-CA-002, Discriminating Potexvirus species by qRT-PCR coupled to high resolution melting. **Alejandro Olmedo**, Oklahoma State University, Estados Unidos.

CIBB-FP-CA-003, Detección de Begomovirus en plantas no cultivadas colectadas en el Sur del Valle del Cauca, Colombia. **Karina López**, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Colombia.

CIBB-FP-CA-004, A novel totivirus isolated from maize in Ecuador. **Robert Álvarez**, CIBE – ESPOL, Ecuador.

CIBB-FP-CA-005, Sobrevivencia de esporas de *Mycosphaerella fijiensis* asociadas a frutos y caja de exportación de banano ecuatoriano. **Ricardo Delgado**, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Ecuador.

CIBB-FP-CA-006, Determinación de la presencia de *Fusarium oxysporum* sp. *cubense* en banano mediante PCR. **Juan José Aycart**, Logban - Dole, Ecuador.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

RESÚMENES CIENTÍFICOS



INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



TEMÁTICA 1: HERRAMIENTAS ÓMICAS Y BIOINFORMÁTICA

CIBB-HOB-CM-001

TRANSCRIPTOMICS FOR CHARACTERIZING OF FUNGI AND MUSHROOMS COMMUNITIES

Hui-Ling Liao¹

¹ University of Florida

Ectomycorrhizal fungi (EMF) represent one of the major guilds of symbiotic fungi associated with roots of forest trees, where they function to improve plant nutrition and fitness in exchange for plant carbon. Many groups of EMF exhibit preference or specificity for different plant host genera; a good example is the genus *Suillus*, which grows in association with the conifer family Pinaceae. Here we investigated genetics of EMF host-specificity by cross-inoculating basidiospores of different species of *Suillus* and *Pinus*, and screened them for their ability to form ectomycorrhizae. Several *Suillus* spp. including *S. granulatus*, *S. spraguei*, and *S. americanus* readily formed ectomycorrhizae (compatible reaction) with white pine hosts (subgenus *Strobus*), but were incompatible with other pine hosts (subgenus *Pinus*). Metatranscriptomic analysis of inoculated roots reveals that plant and fungus each express unique gene sets during incompatible vs. compatible pairings. Metatranscriptomic study of the combined *Suillus*-*Pinus* transcriptome has provided new insight into mechanisms of adaptation and coevolution of forest trees with their microbial community. The application of transcriptomics for identification the structures and activity of root microbiome in other tree systems (e.g. *populus*) will be discussed.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-HOB-CM-002

BIOINFORMATICS TOOLS FOR THE DETECTION OF NEW VIRUSES

Ioannis E. Tzanetakis

Department of Plant Pathology, Division of Agriculture, University of Arkansas System

E-mail: itzaneta@uark.edu

In recent years next generation or large scale sequencing has been an integrate part of plant pathology and plant virology in particular. The new technology allows for the fast and cost effective analysis of diseased material and the detection and/or discovery of new disease agents. One of the bottlenecks in the process is the analysis, requiring bioinformatics expertise not readily available in all academic institutions. Bioinformatics pipelines could resolve the issue. Such a pipeline, Virfind (available online at <http://virfind.org>) screen material versus reference genome sequences to eliminate host sequences from further analysis. The rest are compared against established nucleotide datasets, process that detects known virus species. All other sequences are translated and compared against protein databases and conserved protein motifs for potential homology. Both processes identify viruses that have not described before. All results are presented to the end user in a spreadsheet format with details about the sequence, protein and virus taxonomy. Examples of how the Virfind has been used to identify viruses associated with diseases of berry crops will be discussed.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-HOB-EO-001

PEPTIDOMIC APPROACH IDENTIFIES CRUZIOSEPTINS, A NEW FAMILY OF POTENT ANTIMICROBIAL PEPTIDES IN THE SPLENDID LEAF FROG, *Cruziohyla calcarifer*

Proaño-Bolaños, Carolina ^{a*}; Zhou, Mei ^a; Wang, Lei^a; Coloma, Luis A. ^{b,c}; Chen, Tianbao ^a; Shaw, Chris ^a

a Natural Drug Discovery Group, School of Pharmacy, Queen's University Belfast, UK

b Centro Jambatu de Investigación y Conservación de Anfibios, Fundación Otonga, San Rafael, Quito, Ecuador

c Ikiam, Universidad Regional Amazónica, Muyuna, Tena, Ecuador

* Ikiam, Universidad Regional Amazónica, Muyuna, Tena, Ecuador, carolina.proano@ikiam.edu.ec

Phyllomedusine frogs are an extraordinary source of biologically active peptides. At least 8 families of antimicrobial peptides have been reported in this frog clade, the dermaseptins being the most diverse. By a peptidomic approach, integrating molecular cloning, Edman degradation sequencing and tandem mass spectrometry, a new family of antimicrobial peptides has been identified in *Cruziohyla calcarifer*. These 15 novel antimicrobial peptides of 20–32 residues in length are named cruzioseptins. They are characterized by having a unique shared N-terminal sequence GFLD– and the sequence motifs –VALGAVSK– or –GKAAL(N/G/S) (V/A)V– in the middle of the peptide. Cruzioseptins have a broad spectrum of antimicrobial activity and low haemolytic effect. The most potent cruzioseptin was CZS-1 that had a MIC of 3.77 μ M against the Gram positive bacterium, *Staphylococcus aureus* and the yeast *Candida albicans*. In contrast, CZS-1 was 3–fold less potent against the Gram negative bacterium, *Escherichia coli* (MIC 15.11 μ M). CZS-1 reached 100% haemolysis at 120.87 μ M. Skin secretions from unexplored species such as *C. calcarifer* continue to demonstrate the enormous molecular diversity hidden in the amphibian skin. Some of these novel peptides may provide lead structures for the development of a new class of antibiotics and antifungals of therapeutic use.

Palabras claves: *Cruzioseptins, Antimicrobial peptides, Peptidomic, Molecular cloning, Skin secretions, Tandem mass spectrometry*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-HOB-EO-002

CLONAJE, SECUENCIACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN GEN CODIFICANTE DE POLIFENOL OXIDASA (PPOs) EN *Theobroma cacao*

Acosta-Farías, Milena¹⁻², Morante-Carriel, Jaime², Carranza-Patiño, Mercedes², Cruz-Rosero, Nicolás², Obrebska, Anna A²., Canchignia-Martínez, Fabricio³

¹ Área de Ciencias de la Vida, Universidad Politécnica Salesiana; Campus Girón, Av. Isabel La Católica N. 23-52 y Madrid. Quito, Ecuador; jmacostafarias@gmail.com

² Grupo de Biología Molecular, Universidad Técnica Estatal de Quevedo; Campus Manuel Haz Álvarez, Av. Quito km. 1 1/2 vía a Santo Domingo de los Tsáchilas, EC-12050. Quevedo, Ecuador

³ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Campus Manuel Haz Álvarez, Av. Quito km. 1 1/2 vía a Santo Domingo de los Tsáchilas, EC-12050. Quevedo, Ecuador

En Ecuador, las plantaciones de cacao presentan bajos promedios de producción debido a la diversidad de patógenos, especialmente a la infección por *Monilophthora rozeri* (monilia). Se cree que existe una relación entre el ataque del hongo y el aumento de los niveles de expresión de genes codificantes de PPOs como mecanismo de defensa ante patógenos y herbívoros en diferentes plantas. Para la identificación de genes codificantes de polifenol oxidasas (PPOs), se seleccionaron hojas y mazorcas de cacao Nacional, provenientes de plantas resistentes y susceptibles a monilia, ubicadas en la Finca Experimental La Represa, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Se afinó un protocolo de extracción de ARN total de alta calidad para plantas recalcitrantes. Después de su retrotranscripción a cDNA, se realizaron ensayos de amplificación por PCR con diferentes primers, diseñados a partir de secuencias conservadas de PPOs. Los productos de amplificación permitieron la identificación de un gen de 1000 pb, similar a un gen que codifica para la PPO de *Gossypium hirsutum* (GenBank JQ345705). La identificación de este gen, es fundamental para evaluar (a futuro) los niveles de expresión y cuantificación en diferentes estados de desarrollo del fruto. Dicha cuantificación permitirá proponer herramientas de control para monilia y construir las bases para el mejoramiento genético del cacao Nacional.

Palabras clave: Polifenol oxidasa, cacao, identificación, expresión génica

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-HOB-EO-003

APLICACIÓN DE LA PROTEÓMICA AL ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE LEGUMINOSAS DE LA COSTA ECUATORIANA

Nardy Diez García¹, Karina Ortega¹, Jeffrey Vargas¹ y Daynet Sosa¹

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Guayaquil, Ecuador EC090112

El fréjol común (*Phaseolus Vulgaris*) es la leguminosa más importante en todo el mundo para el consumo humano directo. En Ecuador, es una de las principales fuentes de proteínas y carbohidratos para la población urbana y rural, especialmente para las familias de escasos recursos económicos que no pueden acceder a proteínas de origen animal. Sin embargo, la producción agrícola se ve afectada tanto por factores de estrés biótico como abiótico, donde diferentes proteínas desempeñan un papel crucial en la tolerancia de las plantas a estos estreses. En este trabajo, hemos realizado, mediante estudios proteómicos, la identificación global de las proteínas presentes en 9 variedades de frejol común procedentes del INIAP. Las proteínas del endospermo de las semillas, obtenidas a partir de harina de los granos fueron cuantificadas por el método de Bradford y se realizó un enfoque isoelectrico en tiras de 7 cm pH NL 3-10 seguido de una electroforesis SDS-PAGE al 10%. Los geles bidimensionales, fueron teñidos con azul de Comassie. El análisis de las imágenes de las variedades INIAP 473 Boliche, 474 Doralisa, 482 Afroandino y frejol Duro Blanco, muestra la presencia de proteínas relacionadas con la resistencia al estrés como son las defensinas y las HSP10; observándose un proteoma de más alta complejidad en la variedad INIAP 482. Las otras variedades evaluadas presentaron principalmente proteínas comunes en frejol como son las faseolinas y las lectinas. Este trabajo propone a las variedades INIAP 482 y frejol Duro Blanco como candidatas para su incorporación en programas de pre-mejora genética.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, estrés biótico, estrés abiótico, electroforesis bidimensional

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-HOB-EO-004

IDENTIFICACIÓN DE LA COMUNIDAD FÚNGICA EN SUELOS DE LA ANTÁRTIDA

Monserate-Maggi, L¹, Ratti-Torres, M¹, Vargas, J¹, Serrano, L¹, Valderrama, I¹, Peralta, E¹, Sosa, D¹, Liao, H², Cevallos-Cevallos, J¹

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador; bmonserr@espol.edu.ec

²Mycology lab, Department of Biology, Duke University. Durham, NC 27708, USA

Este estudio se centró en la identificación molecular de la comunidad de hongos cultivables y no cultivables procedentes de suelo Antártico. Las muestras aisladas fueron identificadas por amplificación por PCR y secuenciación de la región ITS1, 5.8S, e ITS2. Los análisis bioinformáticos se realizaron con el software Quantitative Insights Into Microbial Ecology y se compararon con la base de datos UNITE versión 7. La riqueza e índice de Shannon se calcularon utilizando los datos de pirosecuenciación. Se obtuvieron un total de 126 aislamientos identificados con ≥ 98 % de similitud utilizando BLAST en NCBI. Los aislados más abundantes corresponden a los géneros: *Pseudogymnoascus*, *Mortierella*, *Antarctomyces*, *Thelebolus*, *Varicosporium*, *Penicillium*, *Cadophora*, *Pseudeurotium*, *Verticillium*, *Paecilomyces*, *Pythium*, *Cladosporium*, *Thelebolus*, *Cryptococcus*, *Rhodotorula*, *Candida*, *Mrakia*, *Debaryomyces*, *Glaciozym*, *Pseudeurotium* entre otros. Las OTUs se agruparon en 300 géneros siendo los más representativos: *Pseudogymnoascus* (14,6%); *Mortierella* (4,8%); *Candida* (4,5%); *Verrucaria* (2,9%); *Oedogoniomyces* (2,0%); *Moniliophthora* (0,7%); *Psoroma* (0,5%); *Hymenoscyphus*, *Hemimycena* (0,4%); *Cryptococcus*, *Bulleribasidium* (0,3%), y el 4,3% no fueron asignados a ningún grupo. La riqueza fue de 71 y el índice de Shannon-Weiner 0,62. La combinación de técnicas cultivables y tecnología de Next Generation Sequencing (NGS), permite obtener una descripción más precisa de la comunidad, y aunque la diversidad de hongos podría parecer relativamente baja, esto se debe a que aún existen géneros que no han sido reportados, y que con el tiempo podría representar una mayor diversidad fúngica en la región.

Palabras clave: Antártida, Metagenómica, suelo, hongos.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-HOB-EO-005

GC-MS METABOLITE PROFILING FOR FUNGICIDE RESISTANCE CHARACTERIZATION IN *Mycosphaerella fijiensis*

María Gabriela Maridueña-Zavala¹, Andrea Freire Peñaherrera¹, Arturo Moreno¹, Juan Manuel Cevallos-Cevallos¹,
jmceva@espol.edu.ec

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Guayaquil, Ecuador.

Black Sigatoka (BS)—the most widespread banana disease worldwide—is caused by *Mycosphaerella fijiensis*, a fungal pathogen known to quickly develop resistance to fungicides including thiabendazole. Despite the increasing costs associated to fungicide use against BS, fungicide resistance in *M. fijiensis* has been poorly characterized.

This research aimed to characterize the GC-MS metabolite profile of *M. fijiensis* resistant to thiabendazole. Samples of the pathogen were isolated from symptomatic trees in Ecuador and sensitivity of each isolate to thiabendazole was assessed at 0, 1, 10, 100, and 1000 µg/mL of the fungicide in PDA. Mycelia were then rinsed to eliminate media and fungicide residues prior to metabolite extraction and detection on GC-MS.

Half of the 40 isolates obtained showed resistance to 100µg/mL thiabendazole or more. Multivariate data analyses revealed a distinct metabolite profile of the resistant isolates. Various metabolites including D-Fructofuranose, α-D-Glucopyranoside, glucitol, D-Mannitol, D-Sorbitol, and 1H-Indole-2-carboxylic acid were significantly upregulated in the presence of thiabendazole whereas other metabolites such as L-Glutamine, D-Fructofuranose, Talose, D-Sorbitol, D-Mannitol, Hexadecanoic acid, and Octadecanoic acid were significantly downregulated. High levels of thiabendazole were found in all resistant isolates, suggesting that fungicide blockage at the cell wall don't play a role in resistance development. Pathways associated with Fructose and mannose metabolism, Biosynthesis of unsaturated fatty acids, and ABC transporters were significantly upregulated in resistant isolates exposed to thiabendazole whereas Pentose and glucuronate interconversions, galactose metabolism, alanine, purine metabolism, fructose and mannose metabolism among others were downregulated. Development of thiabendazole resistance changes the metabolite profile of *M. fijiensis*.

Palabras clave: GC-MS, *Mycosphaerella fijiensis*, *sigatoka negra*, thiabendazole

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-HOB-EO-006

HERRAMIENTAS METABOLÓMICAS Y METAGENÓMICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA FERMENTACIÓN DEL CACAO ECUATORIANO Y SUS COMPUESTOS DE AROMA

Cevallos-Cevallos, Juan Manuel¹; Maridueña, María Gabriela¹; Zambrano, Zulay¹, Prado, Mónica¹

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador; jmceva@espol.edu.ec

El cacao es uno de los principales productos de comercialización a nivel mundial, siendo el aroma del cacao fermentado el parámetro que define su valor en el mercado. A pesar de esto, el proceso de producción de compuestos de aroma durante la fermentación aún no ha sido elucidado. En este estudio, muestras de cacao del tipo Nacional de tres centros de fermentación fueron tomadas a las 0, 24, 48, 72 y 96 horas de fermentación además de 24 y 48 horas de secado a fin de monitorear los cambios en las comunidades microbianas y metabolitos utilizando herramientas ómicas. Para los análisis metagenómicos, el ADN total fue extraído de cada muestra y las regiones 16s, ITS y 28s fueron amplificadas y secuenciadas utilizando tecnología de próxima generación. Para los análisis metabolómicos, la extracción de metabolitos se realizó mediante el uso de solventes o de una fibra de micro extracción en fase sólida. El análisis de metabolitos se realizó mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Los resultados mostraron presencia predominante de *Saccharomyces cerevisiae* y *Candida metapsilosis* durante las primeras 72h, *Lactobacillus nagelii* y *Acetobacter pasteurianus* durante las primeras 48h, *Lactobacillus fermentum* y *Acetobacter syzygii* a las 72h, *Acetobacter ghanensis* a las 96h de fermentación entre otros microorganismos. Mediante pruebas de inoculación individual, se determinó que los microorganismos presentes generaron compuestos de aroma florales (incluyendo acetofenona, etilbenceno, propildecanol, fenil-vinil-acetileno, entre otros), frutales (como butanal, butanediol, acetato-etil-éster, etc), almendrados (incluyendo benzaldehído), entre otros. Compuestos de aroma no agradables como butanediol, ácido butanoico y 3 Metil butanal se produjeron por la excesiva presencia de *Lactobacillus fermentum*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Candida metapsilosis*. El uso controlado de microorganismos productores de aromas podría favorecer los procesos de fermentación del cacao ecuatoriano.

Palabras clave: Cacao, Fermentación, Metabolómica, Metagenómica

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-HOB-CA-001

SISTEMA DE IMÁGENES HIPERESPECTRAL PARA EL ESCANEO DE ENFERMEDADES EN PLANTAS DE BANANO

Ochoa, D¹, Cevallos, J², Vargas, G², Criollo, R², Romero, D², Castro, R², Bayona, O²

^{1,2} Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador; rcriollo@fiec.espol.edu.ec.

Generalmente los síntomas de una enfermedad en una planta pueden ser observadas en la etapa final de la infección. Para ese momento, en el caso de la Sigatoka Negra (BS), causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis* ya se ha esparcido hacia otras plantas del mismo cultivo. Datos Hiperespectrales pueden ser usados para evaluar el estado fisiológico de las plantas midiendo los patrones de reflectancia de la luz a diferentes bandas espectrales. En este proyecto presentamos el trabajo actual en la implementación de un Sistema de Imágenes Hiperespectral enfocado a la detección *in vivo* de reacciones pre-sintomáticas de la (BS) en plantas de banano. El Sistema de Imágenes propuesto está compuesto de una plataforma motorizada, una cámara de alta sensibilidad VIS-NIR y un espectrógrafo óptico. La calibración óptica del espectrógrafo y la cámara fue realizada acorde a las especificaciones del fabricante y comparada con un espectrómetro comercial. Para la captura de imágenes de toda la hoja del banano se debió calcular la velocidad de escaneo y el número de imágenes por segundo con la finalidad de reducir el efecto de motion-blur y así obtener la misma resolución a lo largo de las dimensiones espaciales del cubo hiperespectral resultante. Nuestra propuesta de escaneo de hojas de manera continua permite obtener imágenes con longitud arbitraria con un mínimo de pérdida de imágenes. Una vez capturadas las imágenes, una etapa de eliminación de ruido se lleva a cabo para mejorar la calidad de la imagen hiperespectral y extracción del perfil espectral.

Palabras clave: *Mycosphaerella fijiensis*, Sigatoka Negra, Imagen Hiperespectral

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



TEMÁTICA 2: FITOPATOLOGÍA

CIBB-FP-CM-003

GENETIC DIVERSITY AND EVOLUTION OF *Potato virus Y*

Alexander V. Karasev

University of Idaho, Moscow, Idaho (U.S.A.)

Potato virus Y (PVY) is a potyvirus affecting various solanaceous crops, such as potato, pepper, tomato, tobacco, and others. The virus exists as a complex of strains displaying a wide range of symptoms in different crops, which may depend on environmental conditions. PVY exhibited an uncanny ability to quickly evolve through accumulation of mutations and more rapidly through recombination between different strains, to change its host range and overcome resistance genes introduced by breeders to control this virus. In potato, PVY remains the main virus problem affecting this crop on all continents. We are just starting to understand the breadth of genetic diversity of PVY in different hosts, and its effect on the success of the virus in potato.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-CM-004

EL AGENTE CAUSAL DE LA PUDRICIÓN DEL COGOLLO EN PALMITO (*Bactris gasipaes*) EN EL ECUADOR

María Eugenia Ordoñez, Ph. D

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

El palmito (*Bactris gasipaes* var. *gasipaes* Kunth) es la única palma nativa domesticada en el Neotrópico. Sus usos incluyen el consumo del fruto y del palmito, y el aprovechamiento de la madera. El Ecuador es el mayor exportador de palmito a nivel mundial, con más de 15,000 hectáreas cultivadas, con una producción que sobrepasa las 35 mil toneladas y un FOB sobre los 82 millones USD, en el 2014. Se encontraron plantas de palmito con síntomas de pudrición de cogollo (PC) en fincas comerciales en la provincia de Santo Domingo de los Colorados. Las palmas presentaban clorosis y marchitamiento de la flecha y necrosis en el meristemo apical. La incidencia de la enfermedad en las plantaciones fue baja. Se utilizó una prueba inmunológica comercial para detectar la presencia de *Phytophthora* sp. en el campo, a partir de tejido meristemático infectado. De las plantas con resultado positivo para la prueba, se utilizó trampas de papaya y medio V8-PARPH para aislar al agente causal. En base a caracteres microscópicos y secuencias de la región ITS del ADN se identificó al agente causal aislado como *Phytophthora palmivora*. Se completaron los postulados de Koch, utilizando plántulas de palmito inoculadas con una suspensión de zoósporas de *P. palmivora* en el suelo, cogollo y hojas, en siete diferentes tratamientos. Todos los tratamientos se repitieron con agua destilada como control negativo. Se observaron síntomas de PC para todos los tratamientos menos la inoculación directa en el suelo sin herida en el tallo. Ningún control negativo presentó síntomas de PC. Se confirmó que *P. palmivora* fue la causa de PC en palmito. Futuros estudios deberán centrarse en la etiología y manejo de la enfermedad en el campo.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-CM-005

RELACIONES ENTRE LA INDUCCIÓN DE RESISTENCIA INDUCIDA Y NUTRICIÓN VEGETAL: BASES, CONCEPTOS Y APLICACIONES PRÁCTICAS.

Antonio León-Reyes ^a

^aLaboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Ingeniería en Agroempresas, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, 17-1200-841 Quito, Ecuador

Las plantas poseen sistemas de defensa a varios estreses por medio de la producción de hormonas (fitoquímicos de peso molecular pequeño) para activar su arsenal de respuesta/ataque (activación de genes y producción de proteínas), y adaptarse a la nueva condición adversa. El ácido salicílico (SA), ácido jasmónico (JA) y etileno (ET) son hormonas las cuales modulan la activación de genes de defensa vegetal para la respuesta inmediata frente al estrés biótico (bacterias, hongos, insectos, etc.) En general, frente al ataque de un patógeno de vida biotrófico (organismo que se alimenta de células vivas) las plantas se defienden produciendo SA y alertando vía sistémica a sitios distales como hojas, flores y frutos (SAR, del inglés Systemic Acquired Resistance). Por otro lado, la planta responde con la ruta del JA, si la planta es atacada por organismos necrotrofos (microorganismos que se alimentan de tejido muerto) o insectos/ ácaros herbívoros (WIR, del inglés Wound Induced Resistance). Lamentablemente los patógenos y los herbívoros de diversas formas atacan al mismo tiempo a los cultivos, y por tanto la planta debe elegir su respuesta priorizando sus reservas energéticas y activando una ruta de defensa hormonal y suprimiendo otras. Esto se conoce como el fenómeno de comunicación cruzada o "cross-talk". En la práctica se puede inducir resistencia como medida preventiva antes del estrés, y así atenuar los efectos negativos que impactan en la producción de biomasa y órganos de reproducción. Este tipo de medidas preventivas están siendo utilizadas dentro de programas de manejo integrado de plagas y enfermedades de varios cultivos, pero no se ha popularizado por que se encuentra en su fase de investigación. Los productos para inducir resistencia son de síntesis química o de origen natural. Los de síntesis química son: fosfitos, silicatos, derivados del ácido salicílico, entre otros. Los productos de origen natural más usados para inducir resistencia son *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma* sp, extractos vegetales, etc. Generalmente los productos de síntesis química inducen el sistema SAR y los productos de origen natural inducen ISR (del inglés Induced Systemic Resistance). En la charla se expondrá varios ejemplos sobre el sistema de inducción de resistencia (SAR e ISR) y sobre la estimulación excesiva de respuestas SAR que conllevan a una supresión de rutas importantes de defensa, llegando a un nuevo estado llamado "inducción de Susceptibilidad" o IDS. Se presentarán datos experimentales sobre este fenómeno real en cultivos como ornamentales, banano y palma africana, y usando la planta *Arabidopsis thaliana* como modelo de entendimiento, se presentarán datos sobre los mecanismos moleculares de esta supresión. Este conocimiento podrá ayudar a tomar decisiones importantes sobre el manejo de inductores de resistencia para ser implementados en planes de manejo integrado de plagas y enfermedades de varios cultivos. Además, en la charla se expondrán las relaciones entre los nutrientes y la promoción de SAR, ISR o IDS. En nuestro laboratorio y usando *Arabidopsis* como modelo, hemos identificado que los desbalances

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



nutricionales de macro y micro nutrientes llevan a un estado de susceptibilidad o resistencia dependiendo de que ruta de defensa vegetal (SA o JA) se haya priorizado y sintetizado. Además, usando genes reporteros de las rutas descritas (genes promotores fusionados a GUS), hemos identificado que los nutrientes nitrógeno, azufre y calcio juegan un papel significativo en las respuestas inmunitarias sistémicas. En la charla se presentará evidencia preliminar donde las formas de nitrógeno inducen a IDS o ISR dependiendo de la concentración del nitrato y amonio. Además, encontramos que la deficiencia de azufre induce la ruta del SA y el exceso de este nutriente lo suprime. Además, datos con bioensayos y pruebas de infección con *Pseudomas syringae* y *Botrytis cinera* soportan este hallazgo. Por otro lado el calcio juega un papel fundamental en la inducción de resistencia por la ruta del JA. Mecanismos por los cuales el calcio aporta para una resistencia constitutiva y resistencia inducida serán presentados. Más ejemplos de las relaciones entre nutrientes y el SAR/ISR serán expuestos.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-CM-006

EL CALOR SECO UN MÉTODO SOSTENIBLE QUE REDUCE O ERRADICA PATÓGENOS HABITANTES EN SEMILLA DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*)

César E. Falconí (*)

E-mail: cefalconi@espe.edu.ec

(*) Universidad de las Fuerzas Armadas -ESPE, Sangolqui-Ecuador

El chocho o lupino, *Lupinus mutabilis* Sweet, es una leguminosa nativa de la zona Andina con alto valor nutricional. De todas las enfermedades que afectan al chocho, la antracnosis causada por *Colletotrichum acutatum* es considerada la enfermedad más devastadora en Ecuador y alrededor del planeta. El patógeno se localiza en la testa y en el embrión de la semilla, es la principal fuente de inóculo primario y la causa del posterior desarrollo de epidemias en el campo. Durante la germinación el hongo es transferido de la testa colonizando los cotiledones, radícula y plúmula de las plántulas emergidas. Infecciones primarias de tan solo 1 en 10.000 semillas pueden producir 15% de pérdidas en la cosecha cuando variedades susceptibles son cultivadas en áreas de alta pluviosidad. Los patógenos restringidos a sobrevivir en la testa de la semilla son controlables mediante aplicaciones externas de agentes antimicrobianos. Estos tipos de tratamientos son típicamente usados para aquella clase de enfermedades no específicas en semillas en las cuales la transmisión por semilla es menor comparada con los niveles de inóculo presente en el suelo en restos vegetales. Ya que *C. acutatum* habita dentro de la semilla no puede ser eliminado por aplicaciones externas de productos químicos, sin embargo, la antracnosis es susceptible a agentes que puedan penetrar al interior de la semilla, como el calor seco.

El efecto del calor seco (65°C) fue investigado usando períodos de exposición de 0 a 96 h en cuatro genotipos de chocho. Exposiciones de semilla de chocho artificialmente y naturalmente infectada expuesta a 65°C por 1 a 8 h redujeron la infección de forma progresiva a medida que se incrementó el tiempo de exposición. Exposiciones desde 8 a 96 h redujeron la enfermedad a niveles indetectables en cuatro cultivares comparado con 7.5 de incidencia de la semilla original mantenida a temperatura de laboratorio. Bajo condiciones de invernadero, 8 o 12 h de exposición redujeron 75 o 85% de la transmisión del patógeno de la semilla a la plántula. El índice del contenido de clorofila en plántulas crecidas en invernadero a partir de semilla pretratada fue significativamente igual que plántulas crecidas de semilla no tratada lo cual sugiere que el pretratamiento con calor seco no afecta la fisiología de la planta. Exposiciones de 8 h son suficientes para mantener la viabilidad y vigor de semilla de *L. mutabilis*. El calor seco es un método que contribuye con el manejo de la enfermedad que es sostenible en comunidades locales para suprimir la antracnosis del chocho Andino. Investigación auspiciada por el Proyecto "Mejora de la cadena productiva del chocho (*Lupinus mutabilis*) en Ecuador PIC-15-ESPE-001-SENESCYT/ESPE/UDLA/UTC".

Lectura adicional: Falconí C.E., Yáñez-Mendizábal V. 2006. Dry heat treatment of Andean lupin seed to reduce anthracnose infection. *Crop Protection* 89 (2016) 178-183.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-007

EVALUACIÓN DE LA RADIACION SOLAR EN LA REDUCCION DE LA ANTRACNOSIS *Colletotrichum acutatum* EN SEMILLAS DE CHOCHO ANDINO *Lupinus mutabilis* Y SU ESTIMULO EN ATRIBUTOS AGRONÓMICOS

Falconí, C.E.¹, Viteri, M.¹, Claudio, D¹, Yáñez-Mendizábal, V.²

¹Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE; Laboratorio de Fitopatología, IASA I, Sangolquí, Ecuador.

²Universidad de las Américas – UDLA. Autor de correspondencia: cefalconi@espe.edu.ec

La antracnosis del chocho Andino causada por *Colletotrichum acutatum*, es la enfermedad fungosa de mayor impacto negativo del cultivo en zonas productoras de América latina. Su control tradicional está basado en el uso de funguicidas sintéticos, sin embargo, estos son perjudiciales para el ambiente, tóxicos para el hombre y no erradican la enfermedad. El presente estudio evaluó el efecto de la radiación solar en reducir infecciones en semilla de chocho cruza F3 (ECU-2658 x ECU-8415). Lotes de semilla se colocaron en una estufa de fabricación casera y se expusieron a la radiación solar durante 15 a 20 minutos. Posteriormente, las semillas tratadas y sin tratar, se sembraron en cajas Petri con papa dextrosa agar suplementado con cloranfenicol y se incubaron a 25°C, por 10 días para cuantificar el efecto sobre la incidencia y germinación. Adicionalmente, las semillas se sembraron en macetas que contenían tierra para evaluar el efecto de la solarización sobre las características agronómicas: germinación, transmisión del patógeno de la semilla a la planta, índice de clorofila y peso seco. Veinte minutos (0.9-1.2 KJ m⁻²) de exposición a la radiación solar redujo significativamente ($P=0.05$) el porcentaje de infección en relación con el testigo. El pre-tratamiento de semilla con radiación solar no afectó la germinación. Plantas que provinieron de semilla tratada con radiación solar presentaron 25% y 20% más peso seco y contenido de clorofila, respectivamente que plantas de semilla no tratada. Agradecimientos: Al proyecto “Mejora de la cadena productiva del chocho (*Lupinus mutabilis*) en Ecuador” auspiciado por la SENESCYT.

Palabras clave: Radiación solar, *Colletotrichum acutatum*, semilla, *Lupinus mutabilis*.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-008

EVALUACION DE LA EFICIENCIA DE *Bacillus subtilis* EN INFECCIONES LATENTES DE ANTRACNOSIS CAUSADA POR *Colletotrichum acutatum* Y SU EFECTO COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO DEL CHOCHO *Lupinus mutabilis*

Falconí, C.E.¹, Espinosa, K.¹, Yáñez-Mendizábal, V.²

¹Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE; Laboratorio de Fitopatología, IASA I, Sangolquí, Ecuador.

²Universidad de las Américas – UDLA. Autor de correspondencia: cefalconi@espe.edu.ec

Lupinus mutabilis es una leguminosa Andina que debido a su alto valor nutricional presenta singular proyección internacional para la elaboración de alimentos saludables. Sin embargo, es afectada por la antracnosis causada por *Colletotrichum acutatum*, con pérdidas de hasta el 100% de la cosecha. El hongo infecta a las semillas y permanece latente hasta que las condiciones ambientales y del hospedero sean favorables. Para desarrollar una estrategia de manejo efectiva, se realizaron ensayos *in vitro* e *in vivo* para evaluar el potencial biocontrolador y bioestimulador de crecimiento de aislados nativos de *Bacillus subtilis* en cinco genotipos de chocho inoculados artificialmente con *C. acutatum* a 1×10^6 conidios ml^{-1} en floración y envainamiento. Los aislamientos Chb-3 y Ctx-3, inhibieron significativamente ($P=0.05$) el crecimiento micelial en un 14 % y 28% respectivamente en comparación al testigo e inferior al producto biológico comercial Rhapsody que presentó un porcentaje de inhibición del 48%. Adicionalmente, se evaluó la capacidad de *B. subtilis* como promotor de crecimiento vegetal. El aislado Ctx-3 de *B. subtilis* suprimió la transmisión del patógeno de la semilla a la planta en los genotipos ECU-722, ECU-8415, I-450 Andino, I-451 Guaranguito y la cruce F3 (ECU-2658xECU-8415). *B. subtilis* Ctx-3 y Rhapsody significativamente ($P=0.05$) promovieron el crecimiento radicular entre 0,42 a 2,2 cm, el ancho de raíz entre 0,02 a 0,1 mm y el número de raicillas entre 3 a 11 raicillas en los genotipos ECU-722, ECU-8415 y I-450 Andino, en comparación con el testigo sin tratar. Agradecimientos: Al proyecto “Mejora de la cadena productiva del chocho (*Lupinus mutabilis*) en Ecuador” auspiciado por la SENESCYT.

Palabras claves: chocho, *Bacillus subtilis*, infecciones latentes, control biológico, promotor de crecimiento

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-009

EFFECTO DE *Bacillus* spp. AISLADOS DE SUELOS AGRÍCOLAS DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI PARA EL CONTROL DE ANTRACNOSIS (*Colletotrichum acutatum*) DEL CHOCHO ANDINO (*Lupinus mutabilis*)

Falconí, C.E.¹, Claudio, D.¹, Yáñez-Mendizábal, V.²

¹Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE; Laboratorio de Fitopatología, IASA I, Sangolquí, Ecuador.

²Universidad de las Américas – UDLA. Autor de correspondencia: cefalconi@espe.edu.ec

Colletotrichum acutatum es el agente causante de la antracnosis del chocho en las zonas andinas. El patógeno afecta las plantas a lo largo de todo el ciclo de producción causando pérdidas de hasta el 100%. Evidencias preliminares han demostrado que aislados nativos de *B. subtilis* reducen infecciones causadas por *C. acutatum* en semillas. Este estudio evaluó el efecto de aislamientos de *B. subtilis* colectados en la provincia de Cotopaxi en el control de *C. acutatum*, en seis genotipos de chocho. Biomasa activa en concentraciones de 10^9 , 10^8 y 10^7 UFC ml⁻¹, así como sobrenadantes y lipopéptidos en dilución 1:0, 1:2 y 1:4 de *B. subtilis* (CTX-1; CTX-2 y CTX-3) fueron evaluados *in vitro* e *in vivo*. *B. subtilis* inhibió el 100% de crecimiento micelial de *C. acutatum*. Los lipopéptidos y sobrenadantes de *B. subtilis* CTX-1 en dilución 1:0 disminuyeron significativamente ($P=0.05$) la severidad en 48% y 45%, al compararlos con el control. El tratamiento con biomasa 10^9 ml⁻¹ redujo significativamente ($P=0.05$) la severidad hasta en un 62%, siendo más eficiente en el genotipo ECU-8415, en invernadero. Un estudio en campo, en la localidad del Chaupi determinó que los aislamientos de *B. subtilis* (10^9 UFC ml⁻¹) disminuyeron infecciones naturales del patógeno significativamente ($P=0.05$) en relación con el testigo, el cuál mostro una severidad del 81%. El estudio de dinámica poblacional demostró que *B. subtilis* sobrevivió en la filósfera del chocho durante todo el período de evaluación. Este estudio demuestra que aislados nativos de *B. subtilis* tienen potencial para el control de la antracnosis del chocho. Agradecimientos: Al proyecto “Mejora de la cadena productiva del chocho (*Lupinus mutabilis*) en Ecuador” auspiciado por la SENESCYT.

Palabras claves: *Lupinus mutabilis*, *Bacillus subtilis*, *Colletotrichum acutatum*, control biológico, chocho

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-010

LA APLICACIÓN DE FUNGICIDAS EN ETAPAS FENOLOGICAS ADECUADAS CONTROLA LA ANTRACNOSIS *Colletotrichum acutatum* E INCREMENTA LA PRODUCCION DEL CHOCHO *Lupinus mutabilis*

Falconí, C. E¹, Granda, JP¹, Yáñez-Mendizábal, V²

¹Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE; Laboratorio de Fitopatología, IASA I, Sangolquí, Ecuador. Autor de correspondencia: cefalconi@espe.edu.ec

²Universidad de las Américas, Centro de Investigación, Estudios y Desarrollo de Ingenierías (CIEDI), Quito, Ecuador.

La demanda de chocho *Lupinus mutabilis* es creciente en el país por sus atributos nutricionales, sin embargo, el rendimiento no satisface la necesidad del sector agroalimentario nacional debido principalmente a la antracnosis causada por *Colletotrichum acutatum*. El patógeno habita en la semilla, pero se disemina e infecta a lo largo de todo el ciclo del cultivo, siendo la floración y llenado de vainas las etapas fenológicas más vulnerables. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de cuatro fungicidas en dos etapas fenológicas para el control de *C. acutatum* en el cultivo de chocho. El tratamiento con fungicidas se realizó a los 84 y 131 días de la siembra. Un día después se inocularon suspensiones 1×10^6 conidias mL⁻¹ del patógeno en brotes seleccionados de plantas marcadas por unidad experimental. Durante el cultivo se tomaron datos de algunas variables agronómicas y patológicas. Con submuestras de la semilla cosechada se realizaron estudios de infección y germinación. Los fungicidas Azoxystrobin 500 g kg⁻¹, Mancozeb 800 g kg⁻¹, Clorotalonil 720 g L⁻¹, Difeconazole 250 g L⁻¹, aplicados en llenado de vaina incrementaron la producción del 5% al 112% en relación al testigo y disminuyeron la incidencia de *C. acutatum* de 9.6% hasta un 2.2%. El análisis económico indicó que los fungicidas Difeconazole y Azoxystrobin aplicados en llenado de vaina proporcionan una rentabilidad de 0.6 y 0.96 centavos por cada dólar invertido respectivamente. Agradecimientos: Al proyecto “Mejora de la cadena productiva del chocho (*Lupinus mutabilis*) en Ecuador” auspiciado por la SENESCYT.

Palabras claves: Fungicidas, Inoculación, Etapas Fenológicas, Chocho

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-011

EVALUACIÓN *IN PLANTA* DE TRES BIOFUNGICIDAS Y SEIS FUNGICIDAS, PARA EL TRATAMIENTO DE *Peronospora sparsa* (PERONOSPORACEAE), CAUSANTE DEL MILDEO VELLOSO EN ROSA

García-Murillo, P. G.¹

¹Universidad Santo Tomas, Facultad de Ciencias y Tecnologías (VUAD), Programa Administración Ambiental y de los Recursos Naturales; Carrera 10ª # 72-50, Piso Cuarto. Bogotá, Colombia; paulogarcia@ustadistancia.edu.co, pggarciam@unal.edu.co

El mildew velloso producido por *Peronospora sparsa*, es una de las enfermedades más limitantes en la producción de rosas en Colombia; siendo el control químico, la primera medida de manejo de esta enfermedad; por tal motivo esta investigación, tuvo como objetivo, la evaluación de eficacia de los fungicidas con los ingredientes activos Cimoxanil+Mancozeb (Mancyl[®]_WP dosis 2.0g*l⁻¹); Cimoxanil+Famoxadone (Equation[®]_Pro dosis 1.5g*l⁻¹); Cimoxanil+Mancozeb (Curzate[®]_M-8 dosis 2.0g*l⁻¹); Metalaxyl+Mancozeb (Ridomil[®]_Gold_MZ_68_WP dosis 2.0 g*l⁻¹); Propamocarb_HCL+Fluopicolide (Infinito[®]_SC dosis 1.5 ml*l⁻¹), Fosetyl-Al (Fosetal[®]_80_WP dosis 2.0g*l⁻¹); aplicados en aspersion, sobre foliolos de rosa (Variedad Charlotte) de forma preventiva y curativa. De otra parte, también se evaluaron únicamente de forma preventiva, los biofungicidas *Saccharomyces cerevisiae* y *Lactobacillus brevis* (SCD-EM_Agro[®] dosis 1.0ml*l⁻¹); *Bacillus subtilis* CM-5 y *Bacillus cereus* BCE-2 (Defensor[®] dosis 1.0ml*l⁻¹), y *Bacillus subtilis* QST 713 (Serenade[®]_ASO dosis 5.0 ml*l⁻¹). Todos los fungicidas, a excepción del Fosetil aluminio, presentaron eficacias preventivas superiores al 85%; sin embargo, de estos, Propamocarb_HCL+Fluopicolide y Cimoxanil+Famoxadone, presentaron eficacias curativas del 86 y 81% respectivamente; para el primer caso, esto se puede explicar a la interferencia sobre la síntesis de lípidos de la membrana celular del fitopatógeno; y para el segundo, a la interferencia de la respiración celular de este microorganismo. En cuanto a los biofungicidas, únicamente *S. cerevisiae* mas *L. brevis*, presentó una eficacia preventiva superior al 85% contra *P. sparsa*; lo anterior puede explicarse, a que su principal interacción con los fitopatógenos, se basa en la antibiosis y competencia por nutrientes, y espacio; lo que genera pocos riesgos de contaminación ambiental.

Palabras claves: *Peronospora sparsa*, control biológico, rosa, fungicidas

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-012

SENSITIVE DETECTION AND DISCRIMINATION OF HPWMoV, WSMV AND TriMV USING MULTIPLEX RT-PCR (PART II): DISCRIMINATION AND DETECTION OF POPULATIONS BY HIGH RESOLUTION MELTING

Larrea-Sarmiento, A.E.^{1,2,3}, Arif, M.^{1,2,a}, Olmedo-Velarde, A.^{1,2,4}, Jen Olson², Ochoa-Corona, F.M.^{1,2,*}

¹ National Institute for Microbial Forensics & Food and Agricultural Biosecurity (NIMFFAB), Oklahoma State University, Stillwater, OK, U.S.A.

² Department of Entomology and Plant Pathology, Oklahoma State University, 127 Noble Research Center, Stillwater, OK 74078, U.S.A.

³ Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad de las Américas (UDLA), Quito, Ecuador.

⁴ Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.

^a Current Address: Department of Plant Pathology, Kansas State University, Manhattan, KS, U.S.A.

* Corresponding Author: ochoaco@okstate.edu (Ochoa-Corona, F.M.)

High Plains wheat mosaic virus (HPWMoV), *Wheat streak mosaic virus* (WSMV) and *Triticum mosaic virus* (TriMV) all are responsible for High Plains disease in wheat and corn crops in Central and Western USA, including Oklahoma and Kansas. Although these viruses are from different families, they are transmitted by *Aceria tosichella*, the wheat curl mite (*Prostigmata: Eriophyidae*). These viruses may infect simultaneously single plants. Melting curve analysis of RT-qPCR products obtained by High Resolution Melting (HRM) enables detection and discrimination of different virus species. The method is rapid, sensitive and allows discrimination among multiple samples. The aim of this project is to discriminate these three viruses using HRM. Specific primers for single endpoint RT-PCR and reference positive controls from Agdia[®] were used to generate cDNA as previously reported (Part I this research, 2013). Analysis of expected PCR products by uMELTSM was used to predict HRM scenarios. Special attention was given to PCR product size, GC percentage and melting temperature ($^{\circ}\text{Tm}$). $^{\circ}\text{Tm}$ derived from dF/dT plots *in vitro* were similar to predictions by uMELTSM *in silico*. All primers sets showed a sensitivity down to 1 fg/uL from cDNA in single qRT-PCR-HRM reactions. HRM assays are sensitive and allows detection and discrimination of viruses causing diseases and significant economic losses in wheat and corn.

Keywords: High Plains disease, wheat viruses, High Resolution Melting, diagnostics

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-013

VIRUS DETECTION OF *Tobamovirus* WITH WIDE SPECTRUM DEGENERATE OLIGONUCLEOTIDES BY TD-RT-PCR HIGH RESOLUTION MELTING

^{1,2,3} García-Suarez, J. A., ^{1,2} Dobhal, S., ^{1,2} Ochoa-Corona, F. M.

¹ National Institute for Microbial Forensics & Food and Agricultural Biosecurity (NIMFFAB), Oklahoma State University, Stillwater, OK, U.S.A.

² Department of Entomology and Plant Pathology, Oklahoma State University, 127 Noble Research Center, Stillwater, OK 74078, U.S.A. * Corresponding Author: ochoaco@okstate.edu (Ochoa-Corona Francisco M.)

³ Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.

Tobamovirus includes plant viruses worldwide distributed and species in this genera cause significant diseases in *Solanaceae*, *Cucurbitaceae* and orchids crops. Moreover, some *Tobamovirus* are reported to be waterborne. Sensitive and specific molecular tools are developed for detection of this a Genus. However, a method combining genus detection and species discrimination for rapid diagnosis is needed. Eleven reference positive controls from the DMSZ repository (Germany) and AGDIA (USA), were sourced for this study and a protocol for detection and discrimination of *Tobamovirus* species based on Touchdown Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction (TD RT-PCR) coupled to High Resolution Melting (HRM) was developed and standardized. Complete *Tobamovirus* genomes were aligned and a single antisense primer was designed to target the RNA dependent RNA polymerase (RdRp). This antisense primer co-react with five sense primers for selective subgroup detection by RT-PCR and HRM discrimination of eleven species within five subgroups: I (BpEMV, PMMoV, TMV, ToMV), II (PaMMV, TMGMV), III (SFBV, RMV), IV (ORSV, CGMMV) and V (SHMV). Species specific dF/dT Tm curves ranged 75-85°C and specific profiles were generated for each virus providing a reliable discrimination. The method is flexible and allows the incorporation of new tobaviruses to the assay by designing additional group or species specific sense primers. The resulting 11 diagnostic sequences showed 98-100% identity regarding the targeted viruses. The method is applicable to early detection and microbial forensics diagnosis and biosecurity.

Keywords: *Tobamovirus*, virus detection, high resolution melting, virus discrimination.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-014

TOWARD A BROAD DETECTION OF *Emaravirus* SPECIES: qRT-PCR-HRM AND ENDPOINT RT-PCR

Olmedo-Velarde, A.^{1,2,3}, Larrea-Sarmiento, A.E.^{1,2,4}, Flores, F.J.³, Elbeaino, T.⁵, Ochoa-Corona, F.M.^{1,2,*}

¹ National Institute for Microbial Forensics & Food and Agricultural Biosecurity (NIMFFAB), Oklahoma State University, Stillwater, OK, U.S.A.

² Department of Entomology and Plant Pathology, Oklahoma State University, 127 Noble Research Center, Stillwater, OK 74078, U.S.A.

³ Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.

⁴ Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad de las Américas (UDLA), Quito, Ecuador.

⁵ Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, Valenzano, BA, Italy.

* Corresponding Author: ochoaco@okstate.edu (Ochoa-Corona Francisco M.)

The rapid development of new molecular techniques has accelerated the discovery of novel plant viruses including *Emaravirus*, a genus of mite-borne viruses. A variety of symptoms are attributed to this genus which includes six confirmed species and three unclassified members. Rapid detection and an effective screening of existing and new emaraviruses is needed for diagnostics, taxonomic confirmation, plant virus discovery and biosecurity applications. Available sequences of RNA dependent RNA polymerase (RNA 1) for *European mountain ash ringspot-associated virus* (EMARaV), *Fig mosaic virus* (FMV), *Pigeonpea sterility mosaic virus* (PPSMV), *Pigeonpea sterility mosaic virus 2* (PPSMV2), *Rose rosette virus* (RRV), *High Plains wheat mosaic virus* (HPWMoV) formerly *High Plains virus* (HPV), *Raspberry leaf blotch virus* (RLBV) and *Redbud yellow ringspot-associated virus* (RYRSaV), were retrieved from the Genbank and aligned using Mega 6. A primer set (EMARA F&R7/8) was designed from conserved domains after strand sense normalization. The sensitivity of EMARA F&R7/8 was found to be up to 1 fg/reaction assessed using a reference positive control for HPWMoV (Agdia). The multiple *Emaravirus* detection was confirmed with rose samples infected by RRV, a reference positive control for HPWMoV (Agdia), redbud samples showing symptoms caused by RYRSaV, and cDNA of EMARaV, PPSMV, PPSMV-2 and FMV. All samples were screened by RT-qPCR-HRM and endpoint RT-PCR and tested positive for HPWMoV, RRV, EMARaV, PPSMV, PPSMV-2 and FMV. Other *Emaravirus* species (RLBV and *Actinidia chlorotic ringspot-associated virus*) were detected in-silico using Primer-Blast. This method addresses the need for sensitive molecular detection methods and discovery of novel emaraviruses.

Keywords: *Diagnostics, High Resolution Melting, Emaravirus, Emerging plant pathogen virus.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-015

TOWARD BROAD DETECTION OF PLANT WATERBORNE VIRUSES

Ochoa-Corona, F.M.^{1,2,*}, Daniels, J.^{1,2}, Gallucci-Mazziero B.^{1,2}, Carrillo-Tarazona Y.^{1,2}, Cardozo-Burgos C.^{1,2,3}, Ochoa F.M.^{1,4}.

¹ National Institute for Microbial Forensics & Food and Agricultural Biosecurity (NIMFFAB), Oklahoma State University, Stillwater, OK, U.S.A.

² Department of Entomology and Plant Pathology, Oklahoma State University, 127 Noble Research Center, Stillwater, OK 74078, U.S.A.

³ Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia.

⁴ Henderson State University, Arkadelphia, Arkansas, U.S.A.

* Corresponding Author: ochoaco@okstate.edu (Ochoa-Corona Francisco M.)

The rapid development of new molecular techniques has accelerated the discovery of novel plant viruses and/or viruses in new biological niches. Plant viruses are released into soil and water from infected and decaying plants, and living root tissues. Stable viruses such as *Potexvirus* (virus type: *Potato virus X*), *Tombusvirus* (virus type: *Tomato bushy stunt*), and *Tobamovirus* (virus type: *Tobacco mosaic virus*) are reported contaminating soil and water in forest ecosystems, agricultural fields, hydroponic units and ponds. The question of potential crop and food-borne human disease burden from reused water has not been adequately answered. Water recovery and reuse are common practices in Oklahoma, U.S.A., and we have detected plant viruses in samples from three different ponds. Water and soil borne spreading is known to occur from infested to healthy fields by soil transfer on machinery and/or surface runoff water, flooding or after irrigation or rainfall. From a water biosecurity perspective water reservoir, and irrigation systems are vulnerable to both inadvertent (most frequent) and intentional (rare) contamination by microbial pathogens, and pathogen detection and monitoring in large bodies of water is complicated by volume, dilution and water dynamics. Progress toward detection and discrimination of plant waterborne viruses will be presented and discussed.

Keywords: *Water biosecurity, Diagnostics, Detection, Waterborne plant virus*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-016

DETECCIÓN DE *Rose rosette virus* MEDIANTE EL MÉTODO DE AMPLIFICACIÓN ISOTÉRMICA DE ÁCIDOS NUCLEICOS LAMP (LOOP-MEDIATED ISOTHERMAL AMPLIFICATION)

Salazar, A.^{1,2,3}, Molina, S.^{1,2,3}, Ochoa-Corona, F.M.^{1,2,*}, Olson, J.²

¹ National Institute for Microbial Forensics & Food and Agricultural Biosecurity (NIMFFAB), Oklahoma State University, Stillwater, OK, U.S.A.

² Department of Entomology and Plant Pathology, Oklahoma State University, 127 Noble Research Center, Stillwater, OK 74078, U.S.A.

³ Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.

* Autor de correspondencia: ochoaco@okstate.edu (Ochoa-Corona, Francisco M.)

Rose rosette virus (RRV) pertenece al género *Emaravirus*, está formado por ARN de cadena negativa, se transmite mediante el ácaro *Phyllocoptes fructiphilus* e infecta a las rosas de la especie multiflora. El diagnóstico en algunas etapas de la enfermedad puede ser confuso, porque los síntomas asemejan daños inducidos por herbicidas o agentes abióticos. El desarrollo de un método de detección específico, sensible, de fácil utilización y que permita detección visual, es necesario para implementar medidas adecuadas de control. LAMP es un método de amplificación isotérmica que combina estos criterios. El diseño de los cebadores LAMP se generó a partir del alineamiento de 20 secuencias del RRV P4 (ARN4). La amplificación isotérmica óptima se obtuvo utilizando Bst 2.0 WarmStart[®] AND polimerasa (0.32 u), cebadores externos F3- B3 (0.2 μ M), cebadores internos FIP- BIP (0.8 μ M), MgSO₄ (4 mM), a 66.5°C por 1 hora. Se adicionó albúmina sérica bovina (BSA) (4 mg/mL) y polivinilpirrolidona (PVP) (1%) como potenciadores de la amplificación isotérmica. El límite de detección fue 1 pg/ μ L utilizando el plásmido, los productos se visualizaron mediante electroforesis. El límite de detección visual del plásmido utilizando azul de hidroxinaftol (HNB) (120 μ M) sin BSA y PVP fue 0.01 ng/ μ L. No se observó reacciones cruzadas con ANDc de diez virus relacionados con RRV. EL cambio de pH de la reacción causados con BSA y PVP inhibieron la reacción con HNB. RRV-LAMP probó con éxito 25 muestras sintomáticas de rosas de Oklahoma, USA. El método tiene una aplicación potencial en bioseguridad, microbiología forense y el monitoreo de viveros de germoplasma libres de virus.

Palabras claves: LAMP, *Rose rosette virus*, *Emaravirus*, albúmina sérica bovina, polivinilpirrolidona, azul de hidroxinaftol

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-017

THE EMERGENCE OF *Meloidogyne haplanaria* IN FLORIDA, AND THE EFFECT OF INITIAL DENSITIES POPULATIONS ON TOMATO RESISTANCE.

Espinoza-Lozano, Lisbeth^{1,3}, Joseph S¹, Crow, W¹, Duncan, L², Noling, J², and Mekete, T¹.

¹ Department of Entomology and Nematology, University of Florida, Gainesville, FL, 32608

² Department of Entomology and Nematology, University of Florida, Lake Alfred, FL 33850

³ Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador. Email: ldespino@ufl.edu

Root-knot nematodes (RKN) are globally considered one of the most devastating plant-parasitic nematodes and are responsible for significant economic losses on a multitude of crops including tomato. Resistant varieties are a key strategy in the arsenal of management tools to control RKN. In tomato, a single dominant gene referred to as the *Mi* gene has been widely used in plant breeding efforts and varietal development, which confers resistance to a number of the most economically important species of RKN found in Florida, including *Meloidogyne incognita*, *arenaria*, and *javanica*. *Mi*-virulent, resistance breaking isolates of these species, capable of reproduction and to trigger plant damage, have been detected in many areas of the world. Regularly, most of the field populations of RKN are present in production fields, and those species outside of the *Mi* resistance gene can proliferate and cause severe damage. *M. haplanaria* is an example of RKN species recently reported in Florida affecting tomato crops with the *Mi* gene. Little is known about this nematode and its potential effect on tomato cultivars, including those conferred with the *Mi* gene. The main goal of the studies reported herein was to quantitatively describe the relationship between eight initial population densities of *M. haplanaria* on the resistant tomato cultivar "Sanibel" and the non-resistant cultivar "Rutgers". Significant differences were observed on root gall index, eggs per gram of soil and reproductive factor among the different initial population densities for Rutgers and Sanibel and between cultivars. However, when host suitability factors were evaluated, both cultivars were considered susceptible to *M. haplanaria*. These findings led us to a new question about how the genetic makeup of different tomato cultivars can affect the level of resistance to RKN.

Keywords: Resistance, *Meloidogyne haplanaria*, tomato, *Mi*-gene.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-018

EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE FUMONISINAS EN *Fusarium proliferatum* EN RESPUESTA A DOSIS SUB INHIBITORIAS DE FUNGICIDA (IPRODIONA)

Anasi, G¹, Yáñez, J¹, Garzón, C²

¹ Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 12 de Octubre 1076 y Roca, Apartado postal 17-01-2184; jyanez989@puce.edu.ec

² Rhizosphere Pathology Laboratory, Oklahoma State University, 127 Noble Research Center Stillwater, OK 74078, USA.

Varios hongos fitopatógenos presentes en cultivos de importancia económica a nivel mundial experimentan hormesis, es decir una estimulación metabólica en lugar de una inhibición cuando éstos son expuestos a dosis sub inhibitorias de fungicidas. Esto dificulta el manejo de las enfermedades producidas por estos hongos. *Fusarium proliferatum* es un hongo fitopatógeno que provoca daño a nivel agrícola y de salud humana. La falta de estudios sobre hormesis con *F. proliferatum* motivó este trabajo, donde el objetivo principal fue evaluar el efecto de dosis sub inhibitorias de iprodiona en *F. proliferatum in vitro*. Dos aislados de *F. proliferatum* resistentes al químico iprodiona (A7, altamente productor de fumonisina y A1, no productor de fumonisina) se probaron. Se utilizaron siete dosis del fungicida en medio de cultivo PDA, para evaluar área de crecimiento radial del hongo, mientras que cuatro dosis del mismo fungicida fueron utilizadas para evaluar la producción de fumonisina de los mismos aislados. La concentración de 0.40 ppm de iprodiona estimuló al 7% el crecimiento radial del aislado A1, y se obtuvo curva hormética bifásica. Una dosis sub inhibitoria menor exhibió un incremento del 13%, pero la respuesta hormética no fue estadísticamente demostrable. El aislado A7 presentó estimulación del 10% del crecimiento micelial a una dosis de 0.12712 ppm, y un 16% de incremento en la producción de fumonisina provocado a 0,012712 ppm y se obtuvo una curva no-hormética. Este es el primer estudio en donde se demuestra que las dosis sub inhibitorias de iprodiona provocan un fenómeno hormético en el crecimiento radial de *F. proliferatum*.

Palabras claves: Hormesis, *Fusarium proliferatum*, iprodiona, dosis sub-inhibitoria

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-019

PRIMER REPORTE DE BEGOMOVIRUS AFECTANDO CULTIVOS DE AJÍ COMERCIAL (*Capsicum* spp.) EN COLOMBIA

López-López, K^{1,2}, Morales-Euse, J^{1,2}, Rivera-Toro, D^{1,2}, Vaca-Vaca, JC^{1,2}

¹Grupo IPMA Interacción Planta Microorganismo Ambiente, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Carrera 32 # 12 – 00, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Email contacto: jcvacava@unal.edu.co

²Centro de Investigación e Innovación en Bioinformática y Fotónica – CIBIOFI. Calle 13 No. 100-00, Universidad del Valle, Cali, Valle del Cauca, Colombia.

El cultivo de ají (*Capsicum* spp.) es afectado por enfermedades virales causadas por *Begomovirus* (Familia *Geminiviridae*), generando pérdidas en la producción entre el 40-60%. El ají es afectado por *Begomovirus* en México, Nicaragua, Costa Rica, Perú, Cuba, Belice, Venezuela y Brasil. Sin embargo, a la fecha no hay reportes de que esta familia de virus esté afectando el cultivo de ají comercial en Colombia. El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de *Begomovirus* en cultivos de ají en Colombia. Se colectaron muestras de plantas de ají provenientes de cultivos a cielo abierto ubicados a lo largo y ancho del departamento del Valle del Cauca. La detección molecular del virus se llevó a cabo por PCR empleando oligos que amplifican un fragmento de 0.4kb del componente genómico A geminiviral. Se colectaron un total de 122 muestras de ají en 20 lotes ubicados en 8 municipios de Valle del Cauca, de las cuales 60 corresponden a Ají tabasco, 19 a Ají Cayena y 43 a Ají Habanero. Las muestras colectadas presentaron síntomas virales típicos: mosaicos, moteados, epinastias, clorosis, acortamiento de entrenudos, enanismo, aclaramiento de venas y defoliación. La variedad de ají habanero presentó un 100% de infección viral con 43 muestras positivas, seguido por Ají Cayena con 84.2% y Ají Tabasco con 80%. Este sería el primer reporte de un *Begomovirus* afectando cultivos de ají comercial en Colombia. Actualmente se está trabajando en la obtención de los genomas completos virales para su caracterización e identificación a nivel molecular.

Palabras claves: *Capsicum* spp., *Geminivirus*, ají, Colombia

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-020

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE ESPECIES DE *Colletotrichum* spp EN AGUACATE (*Persea americana*) Var. HASS

Cobo, G.M¹, Hernández, C.A², Muñoz, C.G³.

¹Ingeniera Agrónoma. Estudiante de Maestría en Ciencias Agrarias con énfasis en Protección de Cultivos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Sanidad y Microbiología Agrícola. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia; gmcobon@unal.edu.co

²Estudiante de Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Sanidad y Microbiología Agrícola. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia; cahernandezv@unal.edu.co

³Profesor Asociado Departamento de Ciencias Agrícolas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Sanidad y Microbiología Agrícola. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia. Carrera 32 N° 12-00. Edificio 25 Oficina 2030. Teléfono 2868888 Ext 35737; cgmunozp@unal.edu.co

El aguacate *Persea americana* Mill var. Hass, es uno de los cultivos que mayor incremento ha registrado en los últimos años en Colombia, debido a su importancia como producto de exportación. Sin embargo, una de los mayores limitantes es la enfermedad conocida como Antracnosis, causada por el hongo *Colletotrichum* spp., el cual genera la caída y pudrición de los frutos, disminuyendo así los rendimientos. Por lo tanto el objetivo de este trabajo es la identificación y caracterización molecular de las especies, que actualmente se encuentran afectando los frutos de la variedad Hass. Para ello, se realizaron muestreos aleatorios en 14 municipios del departamento del Valle del Cauca, y se obtuvo un total de 59 aislamientos monospóricos, los cuales fueron seleccionados para la extracción de ADN y amplificación mediante PCR, utilizando los primers ITS1 e ITS4 para identificación de la secuencia ribosomal interna, y para secuencias parciales los primers actina (ACT), quitina sintetasa (CHS), gliceraldehído 3 fosfato deshidrogenasa (GDPH), β - tubulina (TUB) calmodulina (CAL), CgInt, y Calnt2. Los resultados muestran que el 45,8% amplifican positivo para *Colletotrichum gloeosporioides* y el 23,7% para *Colletotrichum acutatum* con un peso molecular aproximado de 490bp y 500bp respectivamente. Para las demás secuencias de genes se observa que 28 aislamientos amplifican para ACT, 54 para CHS, 52 para GD, 25 para TUB y 11 para CAL, estos resultados indican la amplia diversidad registrada de especies y razas del patógeno en el Valle del Cauca, la cual está siendo determinada mediante la secuenciación del ADN.

Palabras claves: *Persea americana*, *Colletotrichum*, Aguacate, Hass, PCR, molecular, caracterización.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-021

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE *Colletotrichum* spp EN AGUACATE (*Persea americana*) Var. HASS

Cobo, G.M¹, Mosquera, D.F², Muñoz, C.G³.

¹Ingeniera Agrónoma. Estudiante de Maestría en Ciencias Agrarias con énfasis en Protección de Cultivos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Sanidad y Microbiología Agrícola. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia; gmcobon@unal.edu.co

²Estudiante de Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Sanidad y Microbiología Agrícola. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.

³Profesor Asociado Departamento de Ciencias Agrícolas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Sanidad y Microbiología Agrícola. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia. Carrera 32 N° 12-00. Edificio 25 Oficina 2030. Teléfono 2868888 Ext 35737; cgmunoazp@unal.edu.co

La principal limitante de la producción de aguacate *Persea americana* Mill var. Hass en Colombia es antracnosis causada por *Colletotrichum* spp., sin embargo, se desconoce su variabilidad inter e intraespecífica. Nuestro objetivo consistió en caracterizar morfológicamente los diferentes aislamientos de *Colletotrichum* spp., obtenidos de cultivos de aguacate var. Hass en 14 municipios del Valle del Cauca. Se aislaron 59 cepas monoconidiales de las cuales se evaluó la velocidad de crecimiento radial, se realizó un análisis detallado del tipo, longitud y área de las conidias de los aislamientos, con el programa Image J. Además, se evaluaron variables morfológicas la formación y distribución de las estructuras de resistencia y el color de los aislamientos. Se realizó un DCA con 59 tratamientos y 50 repeticiones, se analizó con el programa estadístico (SAS Deployment Wizard 9.4). Algunos aislamientos, formaron estructuras de resistencia como acérvulos y peritecios, después de los diez días de incubación. Se observó que si hay diferencia significativa para la velocidad de crecimiento radial en los aislamientos. El promedio de crecimiento radial total fue 35,4 mm/10 días., el R² indicó que el experimento se ajusta un 72%. Se encontraron formas de las conidias oblongas en un 44%, fusiforme en un 35% arriñonada 19% y elíptica 2%. Se observó que si hay diferencia significativa para la variable área de conidias. El promedio total fue 73,49 μm² de largo. Los resultados muestran una alta diversidad entre aislamientos provenientes de los diferentes sitios de producción y se presentan al menos tres especies de *Colletotrichum*.

Palabras claves: *Persea americana*, Hass, *Colletotrichum*, morfología, caracterización

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-022

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL VIRUS DEL MOSAICO AMARILLO DE *HYBANTHUS* (HybYMV): UN NUEVO *BEGOMOVIRUS* AISLADO DE *HYBANTHUS ATTENUATUS* Y *RIVINA HUMILIS*.

López-López, K, Jara-Tejada, F, Vaca-Vaca, JC

Grupo IPMA Interacción Planta Microorganismo Ambiente, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Carrera 32 # 12 – 00, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. klopezl@unal.edu.co.

Las arvenses se han convertido en los principales hospederos alternos de geminivirus a nivel mundial. Este hecho ha generado un interés creciente en conocer cuáles geminivirus están presentes en arvenses endémicas de zonas tropicales y subtropicales del planeta. El objetivo de este trabajo fue obtener el genoma completo y su caracterización molecular de un *Begomovirus* aislado de las arvenses *Hybanthus attenuatus* y *Rivina humilis*, asociadas al cultivo de tomate en el Suroriente del Valle del Cauca, Colombia. Se obtuvo el DNA genómico de cada arvenses utilizando un kit comercial y por PCR fue detectada la presencia de *Begomovirus* empleando primers universales. El genoma completo viral fue amplificado por RCA, clonado con enzimas de restricción en el vector pBS, secuenciado y analizado con el software CLC Main Workbench 7 y SDTV2.0. La secuencia completa del genoma del *Begomovirus* aislado presentó un tamaño de 2592nt y 2443nt para el componente A y B, respectivamente. La comparación de la secuencia de nucleótidos del genoma A con otros *Begomovirus* previamente reportados mostró un 87.2% de identidad con el *Virus del mosaico y enanismo del frijol* (BDMV-M88179.1). Con base en los actuales criterios de clasificación de ICTV este es un nuevo *Begomovirus*, para el cuál se propone el nombre de *Virus del mosaico amarillo de Hybanthus* (HybYMV), dado que se aisló primero del arvense *Hybanthus attenuatus*. Este es el primer reporte de HybMYV a nivel mundial aislado de las arvenses *Hybanthus attenuatus* y *Rivina humilis*.

Palabras claves: *Geminivirus*, arvenses, genomas completos, RCA

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-023

EVALUACION DE POSIBLES EVENTOS DE TRANSCOMPLEMENTACIÓN HETERÓLOGA ENTRE PYMV Y BEGOMOVIRUS DE ARVENSES ASOCIADOS AL CULTIVO DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) EN COLOMBIA

López-López, K, García-Torres, A, Vaca-Vaca, JC

Grupo IPMA Interacción Planta Microorganismo Ambiente, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Carrera 32 # 12 – 00, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. jvacava@unal.edu.co

El *Virus del mosaico amarillo de la papa* (PYMV) es el geminivirus que predomina afectando el cultivo de tomate en Colombia. De las arvenses asociadas al cultivo de tomate, *Verbena* sp., *Croton* sp., y *Rhynchosia* sp., se obtuvieron genomas completos (A y B) de 3 begomovirus diferentes: *Virus moteado de Verbena* (VeMV), *Virus del mosaico dorado de Croton* (CohGMV) y *Virus del mosaico dorado de Rhynchosia de Colombia* (RhGMCV). El objetivo de este estudio fue evaluar la posibilidad de que se verifiquen eventos de transcomplementación heteróloga entre los componentes genómicos A y B de los begomovirus aislados de las arvenses y de PYMV. Para cumplir este objetivo, se evaluaron 6 combinaciones heterólogas entre los componentes genómicos PYMV-A, PYMV-B, VeMV-B, CohGMV-A y RhGMCV-A, las cuáles fueron inoculadas por biobalística en plantas de tabaco cultivadas *In Vitro* (se inocularon 8 plantas por combinación). Las plantas inoculadas fueron evaluadas a los 20 y 45 ddi. Se examinaron en busca de síntomas de infección viral y la movilidad del begomovirus a hojas sistémicas se evidenció por PCR. Los resultados obtenidos indican que hubo movimiento de los begomovirus en todas las combinaciones heterólogas evaluadas, así como presencia de síntomas en algunas de ellas. Este resultado indicaría que, bajo las condiciones adecuadas, los begomovirus aislados de *Verbena* sp., *Croton* sp., y *Rhynchosia* sp., podrían transcomplementar heterológamente a PYMV y en un futuro generar la emergencia de nuevos geminivirus pseudorecombinantes con mayor capacidad destructiva para el cultivo de tomate en Colombia.

Palabras claves: PYMV, Geminivirus, tomate, biobalística, transcomplementación

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-024

CARACTERIZACIÓN PATOGENICA Y EVALUACIÓN *in vitro* DE AISLAMIENTOS DE *Colletotrichum* spp. EN FRUTOS DE AGUACATE (*Persea americana*) var. HASS

Cobo Nuñez, Gloria Magali¹, Dominguez Pulgarín, Cristian², Muñoz Perea, Carlos Germán³.

¹Ingeniera Agrónoma. Estudiante de Maestría en Ciencias Agrarias con énfasis en Protección de Cultivos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Sanidad y Microbiología Agrícola. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia; gmcobon@unal.edu.co ²Estudiante de Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Sanidad y Microbiología Agrícola. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia; cdominguezp@unal.edu.co ³Profesor Asociado Departamento de Ciencias Agrícolas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia. Carrera 32 N° 12-00. Edificio 25 Oficina 2030. Teléfono 2868888 Ext 35737; cgmunozp@unal.edu.co

Para la exportación de aguacate var. Hass en Colombia se deben cumplir requisitos de orden fitosanitario y comercial que permitan garantizar la inocuidad del producto, sin embargo, este cultivo tiene como limitante la antracnosis causada por *Colletotrichum* spp. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la patogenicidad y la efectividad *in vitro* de fungicidas de síntesis química en 59 aislamientos monoconidiales de *Colletotrichum* spp. asociados a antracnosis en frutos de aguacate Hass, colectados en 14 municipios del Valle del Cauca. Para las pruebas de patogenicidad se utilizaron frutos con madurez fisiológica, los cuales se inocularon con aislamientos de 8 dds, a una concentración de 10^6 conidias/ml y se utilizó un diseño completamente al azar (DCA). Para las pruebas de susceptibilidad/resistencia al control químico, se evaluaron 6 fungicidas: *Tebuconazole* + *Prochloraz*; *Azoxystrobin* + *Tebuconazole*; *Prochloraz*; *Sulfato de cobre pentahidratado*; *Myclobutanil*; y *Azoxystrobin* + *Flutriafol* y un testigo; determinando de manera visual los cambios microscópicos de las estructuras somáticas y reproductivas. Seis aislamientos de los 59 se destacaron por su alta patogenicidad y 8 con resistencia a fungicidas. Hubo diferencias significativas en la efectividad media de los fungicidas: *Prochloraz* 99.7%; y *Tebuconazole* + *Prochloraz* 99.2%; *Azoxystrobin* + *Tebuconazole* 85.5%; *Azoxystrobin* + *Flutriafol* 56.5%; *Myclobutanil* 18.3% y *Sulfato de Cobre Pentahidratado* 9.8%. Los efectos estructurales de los fungicidas en los aislamientos escogidos al azar, consistieron en deformaciones acompañadas de engrosamiento del micelio. Se discute las implicaciones de los resultados en el manejo de la enfermedad.

Palabras claves: Aguacate, *Colletotrichum*, patogenicidad, fungicidas, resistencia.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-025

MACROCYCLIC BIOMOLECULES TO CONTROL POTATO MOTH INFECTIONS

Carlos A. Soria

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. casoria@puce.edu.ec

At least three different species of moths are plagues on potato crops. The commonly used forms of moth control are chemicals derived from chlorines, carbamates and phosphates of dubious toxicity.

The main damage is caused by 1 mm length average egg hatched larvae, which actively moves during at least two hours over the tuber skin searching for a point of infection which in most cases are the soft germinal centers of harvested potatoes.

In their need of nouregement the larvae actively cut, ingest and digest the pulp, opening tunnels or galleries where feces and other metabolic wastes are deposited as biproducts; as a result, micotic and bacterial populations develop within days which ultimately lead to massive tuber damage.

A macrolide-like molecule derived and modified from benzimidazols, friendly with the environment, made to be soluble and stable in different kinds of irrigation waters, is proposed for first stage *Tecia solanivora* tuber moth larvae control. This liquid formula uniformly applied on the potato surface is able to control 90 up to 100 per cent of these larvae even two months after treatment.

Some macrolides may be rapidly absorbed through the larvae skin or through its digestive tract inducing on them muscular paralysis defined by pharyngeal blockage and neuromotor discoordination stiffness on their abundant muscular tissue, probably due to GABA- like fixation and membrane hyperpolarization.

This biochemical blockage caused by the imidazobenzimidazole in the proposed concentrations, does not seem to occur in vertebrates such as dogs or chickens administered proportionately even larger dose concentrations.

These results allowed us to assure that this nontoxic (for the farmer as well as for the environment) first stage larva tuber moth treatment is novel, costless and efficient.

Keywords: *potatoes, moth, infection, control, macrolides-like*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-026

POTENCIAL DE AISLADOS DE *Bacillus* spp. Y SUS LIPOPEPTIDOS ANTIFÚNGICOS PARA EL CONTROL DE INFECCIONES CAUSADAS POR *Fusarium* spp. EN SEMILLA DE CHOCHO ANDINO *Lupinus mutabilis*

Yáñez-Mendizábal, V¹, Grijalva, C¹, Falconí, C²

¹Universidad de las Américas, Centro de Investigación, Estudios y Desarrollo de Ingenierías (CIEDI), Quito, Ecuador. Autor de correspondencia: viviana.yanez@udla.edu.ec

²Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE; Laboratorio de Fitopatología, IASA I, Sangolquí, Ecuador.

El chocho, *Lupinus mutabilis* Sweet, es una leguminosa Andina con demanda mundial en el sector agroindustrial debido a su alto valor nutricional. Sin embargo, enfermedades fungosas transmitidas por la semilla, disminuyen significativamente la producción. Debido a que las prácticas tradicionales de selección de semilla y fumigación con agroquímicos sintéticos son insuficientes y negativas para la salud humana y el ambiente, la búsqueda de técnicas alternativas como el control biológico es necesaria. En el presente estudio el potencial de biocontrol de diferentes aislados del género *Bacillus* provenientes de cultivos de chocho de las provincias de Chimborazo y Cotopaxi con bajo uso de agroquímicos fue evaluado en la reducción de infecciones de semilla causadas por *Fusarium* spp. En ensayos *in vitro* la biomasa activa o sobrenadantes libres de células de dos aislados de *Bacillus* spp. tuvieron una fuerte y consistente actividad antifúngica inhibiendo el crecimiento micelial hasta el 100%. En ensayos *in vivo*, tratamientos de semillas infectadas artificialmente con ambas bacterias (10^8 UFC mL⁻¹) o sus metabolitos (libres de células) redujeron la incidencia de *Fusarium* spp. del 83% al 36 % y 50%, respectivamente comparados con el control sin tratar. Estos tratamientos aplicados en semillas con infecciones latentes redujeron la incidencia del ~8% al 0% comparados con el control. Análisis bioquímico por HPTLC-autobiografía y molecular de los metabolitos producidos por estas bacterias demuestran que el potencial de biocontrol está relacionado con la producción de lipopéptidos antifúngicos.

Palabras claves: *biocontrol, actividad antifúngica, lipopéptidos bacterianos, infecciones semillas*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-027

CONTROL BIOLÓGICO DE LA ANTRACNOSIS DEL CHOCHO ANDINO MEDIANTE *Bacillus* spp. BASADO EN LA PRODUCCIÓN DE FENGICINAS

Yáñez-Mendizábal, V¹, Falconí, C²

¹Universidad de las Américas, Centro de Investigación, Estudios y Desarrollo de Ingenierías (CIEDI), Quito, Ecuador. Autor de correspondencia: viviana.yanez@udla.edu.ec

²Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE; Laboratorio de Fitopatología, IASA I, Sangolquí, Ecuador.

Lupinus mutabilis, es una leguminosa Andina con demanda creciente en el sector agroindustrial por su valor nutricional para la elaboración de alimentos frescos y procesados. Sin embargo, la antracnosis causada por *Colletotrichum acutatum* disminuye significativamente la producción. Debido a que las prácticas tradicionales de selección de semilla y fumigación con agroquímicos son insuficientes; además de negativas para la salud humana y el ambiente, la búsqueda de técnicas alternativas como control biológico es necesaria. En el presente estudio, *Bacillus subtilis* CtpxS2-1 y CtpxS3-5, con demostrada capacidad para controlar infecciones del chocho, fueron evaluados para determinar los mecanismos involucrados en su actividad antifúngica. Ensayos usando sobrenadantes libres de células demostraron una fuerte actividad antifúngica contra *C. acutatum* similar a lo observado con células vivas. Estos resultados orientaron a la antibiosis como el factor clave implicado en su capacidad de biocontrol. Extractos lipopeptídicos obtenidos a partir de sobrenadantes libres de células analizados por HPTLC y autobiografía demostraron que ambos aislados producen fengicinas, iturinas y surfactinas (con factores de retención de $Rf_{ren}=0.1$, $Rf_{itu}=0.4$ y $Rf_{surf}=0.6$, respectivamente); y que las fracciones correspondientes a las fengicinas eran las responsables de la actividad inhibitoria del 100% frente a *C. acutatum*. La producción de fengicinas se corroboró con análisis de secuencias que codifican para la síntesis de fengicinas (*fenA-E*). Los ensayos de efectividad en semillas confirmaron que los sobrenadantes libres de células, reducen significativamente la infección por *C. acutatum* del 95 al 5% en comparación con el control sin tratar y similar a Rhapsody®. Los resultados indican que los lipopéptidos producidos por *B. subtilis*, especialmente las fengicinas, juegan un papel importante en el potencial de biocontrol de la antracnosis.

Palabras claves: *Bacillus subtilis*, lipopéptidos antifúngicos, fengicinas, antracnosis del chocho.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-028

AISLAMIENTO Y EVALUACIÓN *IN VITRO* DE BACTERIÓFAGOS PARA EL BIOCONTROL DE *Ralstonia solanacearum* RAZA 2, CAUSANTE DE LA ENFERMEDAD DEL MOKO

Cuaycal, Alexandra*1 y G. Jaffer Mohiddin1

1 Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura. Sangolquí, Ecuador.

* Autor de correspondencia: tefy.cuaycal@gmail.com

El banano y el plátano son dos frutas de la familia de las Musáceas, ampliamente consumidas a nivel mundial. La producción de estas frutas se encuentra principalmente en los países de América Latina y el Caribe. En Ecuador, la industria bananera constituye la actividad agrícola más importante para la economía del país, siendo el mayor exportador en el mundo con un 30% de la oferta mundial. Ambos cultivos se ven constantemente amenazados por diversos problemas fitosanitarios, siendo necesario un control efectivo para evitar así las pérdidas económicas y de productividad. Uno de los más recientes y crecientes problemas en Ecuador es la enfermedad del Moko causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* raza 2, que genera una marchitez vascular y pérdidas de hasta el 100% de la producción. Por estas razones, el presente trabajo tuvo como objetivo el aislamiento de bacteriófagos para el biocontrol de esta bacteria. Se recogieron muestras de plantas infectadas en el sector de El Porvenir, provincia de Manabí y se aislaron 3 diferentes cepas de *Ralstonia solanacearum* raza 2, de acuerdo a su morfología y caracterización bioquímica. Por otro lado, se aislaron bacteriófagos a partir de muestras de suelo del mismo sector. Los resultados preliminares mostraron que los bacteriófagos fueron efectivos en el control de las tres cepas de *Ralstonia solanacearum* raza 2 aislados.

Palabras claves: bacteriófagos, biocontrol, *Ralstonia solanacearum* raza 2, Moko.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-029

Pseudomonas* spp CON ACTIVIDAD ANTAGONISTA A LOS AGENTES PATOGENICOS *Mycosphaerella fijiensis*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersicum* y *Fusarium oxysporum* f. sp. *Passiflorae

Chávez, K¹, Guato, J¹, Valarezo, R¹, Guerra, F¹, Canchignia, H²

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Agrarias-Carrera de Agronomía.

²Laboratorio de Microbiología y Biología Molecular, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Agrarias-Carrera de Agronomía. Quevedo, km 1^{1/2} vía a Santo Domingo, Ecuador. hfcanma@gmail.com
hcanchignia@uteq.edu.ec

La constante aplicación de fungicidas al control de agentes patogénicos: *Mycosphaerella fijiensis*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersicum* y *Fusarium oxysporum* f. sp. *Passiflorae*, ha ocasionado que adquieran resistencia. El empleo de bio-controladores en la agricultura ofrece una alternativa para la reducción al uso de agroquímicos. Como objetivo: Identificar por caracteres morfológicos y bioquímicos rizobacterias nativas de *Pseudomonas* spp con actividad antagonista hacia *M. fijiensis*, *F. oxysporum* f. sp. *Lycopersicum* y *Passiflorae*. Se analizó un conjunto de 87 cepas provenientes de las provincias de Los Ríos, Bolívar, Cotopaxi y Santo Domingo. Se verificó la producción catalasa, proteasa y ácido cianhídrico (HCN). Las *Pseudomonas* spp nativas positivas a proteasa, se extrajeron los sobrenadantes para evaluar la actividad antagonista al efecto inhibitorio en germinación de ascosporas de *M. fijiensis*, y la evaluación de inhibición en crecimiento a *F. oxysporum* *Lycopersicum* y *Passiflorae*.

Se identificaron 7 cepas productoras de proteasa las *Pseudomonas* spp: (3/14, 4/19, 3/4, 3/6 y 3/8) y controles *P. veronii* R4 y *P. fluorescens* CHA0. Las bacterias productoras a HCN son *Pseudomonas* spp (3/14, 3/4, 3/6 y 3/8) y CHA0. Los sobrenadantes con efecto inhibitorio en germinación de ascospora de *M. fijiensis* son *Pseudomonas* spp (3/14, 4/19, 3/8), R4 y CHA0. Las *Pseudomonas* spp (M2-12, 3/14, 4/19, 3/4), R4 y CHA0 tiene mayor inhibición en crecimiento hacia *F. oxysporum*. Este trabajo pretende evaluar y rescatar rizobacterias nativas de *Pseudomonas* spp con actividad antagonista y en el futuro iniciar con aplicaciones en el campo para la obtención de un bio-controlador.

Palabras claves: *Mycosphaerella fijiensis*, *Fusarium oxysporum*, *Pseudomonas*, ascosporas

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-030

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE HONGOS ENDÓFITOS DE *Theobroma cacao* L. COMO CANDIDATOS A AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO DE LA MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) Y LA ESCOBA DE BRUJA (*Moniliophthora perniciosa*) DEL CACAO

Villavicencio, M¹, Espinoza, F¹, Pérez, S¹, Sosa, D¹.

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador; mirvilla@espol.edu.ec

Los microorganismos endófitos se han convertido en alternativas para el biocontrol de enfermedades, particularmente los hongos han sido usados en la agricultura como agentes de biocontrol. El objetivo del estudio fue la evaluación de la actividad antagonista de hongos endófitos aislados a partir de tejido foliar sano de plantas de cacao Nacional contra *Moniliophthora roreri* y *Moniliophthora perniciosa*. Se identificaron los aislamientos mediante la amplificación de la región ITS1-5.8S-ITS2 y se confirmó por observación microscópica de estructuras reproductivas en aislamientos que esporulaban en medios de cultivo. La selección de cepas promisorias fue la competencia por sustrato (cultivo dual para determinar el porcentaje de inhibición micelial cada 24 h) y fungistasis (envenenamiento de medio con extractos crudos de metabolitos secundarios). Se obtuvieron un total de 144 aislados, los cuales representaron una riqueza de 38 OTUs. Los géneros predominantes fueron *Colletotrichum*, *Lasiodiplodia* y *Nigrospora*. Se definieron 4 grupos en función al porcentaje de inhibición de crecimiento (PIC) de *M. roreri* y *M. perniciosa*, siendo el grupo IV el que inhibió a ambos patógenos. Se seleccionaron 19 cepas promisorias y los extractos crudos de la cepa C13 (*Phomopsis* sp.) mostró inhibición del 100% contra *M. roreri* a concentraciones 50 y 75%. Mientras que la cepa C35 (*Lasiodiplodia theobromae*) mostró igual inhibición contra *M. perniciosa* al 75%. Las cepas promisorias *in vitro* no deben ser patogénicas en el hospedante, para ello se inocularán hojas y frutos sanos de cacao. Además, deben demostrar capacidad infectiva y serán evaluadas mediante la inoculación de esporas en plántulas de cacao libre de endófitos.

Palabras claves: control biológico, hongo endófito, *Theobroma cacao*, *Moniliophthora*.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-031

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ENDÓFITAS DE *COLLETOTRICHUM* AISLADOS DE HOJAS DE CACAO (*Theobroma cacao*) MEDIANTE SECUENCIACIÓN DE CINCO LOCUS

Espinoza, R¹; Villavicencio, M¹; Pérez, S¹; Sosa, D¹.

1) Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo. Km. 30.5 via Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador; rofespi@espol.edu.ec

El cultivo de cacao en Ecuador es uno de los principales rubros de ingresos y se encuentra afectado por enfermedades que representan pérdidas de hasta el 60% de la producción. No obstante, existen plantas que pueden llegar a ser resistentes a enfermedades siendo una de las razones la capacidad que tienen los microorganismos endófitos de producir compuestos bioactivos e inducir dicha resistencia.

En el presente estudio se realizó el aislamiento de hongos endófitos del tejido foliar sano de plantas de cacao nacional fino de aroma encontrándose con más frecuencia al género *Colletotrichum*, el mismo que ha sido reportado como causante de pérdidas de producción. Por tal razón el objetivo fue realizar la identificación molecular de 11 cepas endófitas del género *Colletotrichum* para conocer su diversidad de especies, secuenciando los locus Factor de Elongación 1 alfa (EF), β -tubulina 1 (TUB1), β -tubulina 2 (TUB2), Espacios Internos Transcritos (ITS), Gliceraldehído-3-fosfato deshidrogenasa (GAPDH). Al realizar una comparación con la base de datos del Genbank, los resultados mostraron que para la mayoría de las cepas las identidades de especies fueron diferentes en cada uno de los locus secuenciados y solo una cepa (C083) mostró similitud de especie para cuatro locus ITS, EF, GAPDH, BT1 (*C. gloeosporoides*) mientras que para BT2 la identidad fue *C. alienum*. Para una mejor identidad de estos aislados se realizará un análisis multilocus con la ayuda de software bioinformático.

Palabras claves: *Colletotrichum*, locus, cacao

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-032

***Trichoderma harzianum* (T36): INTERACCIÓN CON *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* Fo-01 Y CARACTERIZACIÓN DE UNA PROTEÍNA QUINASA PUTATIVA QUE CODIFICA EL GEN (*ThSNF1*).**

Luis Galarza^{1,2}, Yasunori Akagi², Kazumi Takao², Efred Santos¹, Motoichiro Kodama²

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE)/ Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Guayaquil, Ecuador

²Tottori University, The United Graduate School of Agricultural Sciences, Tottori, Japan

Trichoderma harzianum es un agente biocontrolador, uno de los mecanismos de acción de este hongo benéfico es el micoparasitismo del cual se conoce que secreta un pool de enzimas degradadoras de pared celular de hongos patógenos. En este estudio, se determinó el mecanismo de acción de *T. harzianum* T36 (*ThDsred*) frente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* Fo-01 (*FocGFP*), además se identificó una región homóloga de la levadura *SNF1* (sucrosa no fermentada 1) que codifica la proteína quinasa en *T. harzianum* (*ThSNF1*) a través de la secuenciación del genoma de la cepa T36. La transformación con el gen *gfp*, *Dsred* y la disrupción del gene de *ThSNF1* fue realizada mediante el método de PEG con productos de PCR de fusión. El micoparasitismo de *T. harzianum* se visualizó en el crecimiento sobre *F. oxysporum* f. sp. *ubense* Fo-01 (*FocGFP*) y la degradación de la hifa fue claramente observada. Por otro lado, el mutante $\Delta ThSNF1$ mostró una reducción en la expresión de genes que codifican quitinasa y poligalacturonasa, además de reducir su producción de esporas. El micoparasitismo frente a *F. oxysporum* f. sp. *ubense* fue marcadamente reducida en el mutante. Los resultados sugieren que *ThSNF1* es crítica en el desarrollo asexual, en la utilización de diferentes fuentes de carbono y en la virulencia del hongo, por ende, importante en la habilidad biocontroladora de *T. harzianum* T36.

Palabras claves: *Trichoderma harzianum*, *RFP*, *GFP*, enzimas degradadoras.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-033

INTERACCIÓN DEL COMPLEJO *Burkholderia glumae* y *B. gladioli* CAUSANDO ENFERMEDAD EN PLANTAS DE ARROZ

Riera-Ruiz, C.¹, Castro, J.², Jiménez, I.³, Cevallos-Cevallos, J.M.¹

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo. Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863

²Centro de Servicios para la Acuicultura. Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo. Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863

³Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo. Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863

En el mundo *Burkholderia glumae* se está convirtiendo en un patógeno emergente del cultivo del arroz. En Ecuador además de ésta especie también está presente *B. gladioli*, ambas son capaces de causar tizón de la vaina y manchado de granos, especialmente *B. glumae* por su mayor virulencia. Existen numerosos estudios sobre *B. glumae* y *B. gladioli* como patógenos de arroz, pero siempre por separado. El presente estudio busca entender el comportamiento de estas dos especies cuando actúan como un complejo microbiano que causa enfermedad en el arroz mediante análisis de avance de la enfermedad, determinación de DL50 frente a un bioproducto y evaluación del porcentaje de germinación de las semillas luego de inoculación de preparados de ambas especies. Para el cálculo del DL50 se utilizó un modelo no lineal de tres parámetros y para los otros dos experimentos se utilizó un diseño completamente al azar con tres tratamientos: inoculación con *B. glumae*, inoculación con *B. gladioli* e inoculación con ambas especies simultáneamente, además se evaluó un control que se inoculó con agua estéril. El avance de la enfermedad fue visible a partir del tercer día, el AUDPC más alto fue de 387 y corresponde al tratamiento de *B. glumae* antes de la inoculación, en los otros tratamientos no se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$). La germinación de semillas fue afectada entre un 18 y 30% en los tratamientos y no mostraron diferencias entre ellos. La más baja DL50 para *B. glumae* fue de 4525 ppm y para *B. gladioli* fue de 16778 ppm. Mientras que las más altas dosis fueron 11079 y 49218 ppm para *B. glumae* y *B. gladioli* respectivamente. Los resultados obtenidos con los experimentos de AUDPC y germinación de semillas contradicen lo dicho sobre la mayor virulencia de *B. glumae* respecto a *B. gladioli*. Por otro lado, el alto DL50 en todos los tratamientos con el bioproducto sugiere que se debe buscar biocontroladores específicos. Este estudio no evaluó el efecto en rendimiento, pero dado que ambas bacterias son capaces de afectar la germinación de las semillas con similar virulencia deben ser consideradas como iguales al establecer estrategias de sanidad vegetal.

Palabras claves: complejo, arroz, bacterias, interacción, LC50, AUDPC, biocontroladores

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-034

ANÁLISIS DE RIESGO PAÍS PARA FocR4T, EJEMPLO DE ECUADOR

J, Aycart**; V. Zuñiga; C. Montaña

**Servicios técnicos, Investigación y Desarrollo, Logban/Dole, Guayaquil, Ecuador

La más devastadora enfermedad actual e histórica de la producción comercial de bananos causada por *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* (Foc), es la marchitez por Fusarium. Una nueva raza fisiológica conocida como Raza 4 tropical (FocR4T) ha logrado establecerse en varios países del sudeste Asiático y África, amenazando el cultivo de Cavendish. El mayor aporte a PIB agrícola del Ecuador lo constituye la exportación de banano, por lo que esta importante actividad estaría en riesgo moderado. Diferentes acciones deben tomarse dentro del marco legal vigente para prepararnos localmente para esta enfermedad. Basados en los registros de ingreso al país se estableció las frecuencias de visitantes categorizados según su factor de riesgo en origen. Esta categorización se basó en la presencia de la enfermedad cuarentenaria e influencia geográfica continental. Los orígenes de mayor movimiento humano para Ecuador y riesgo de introducción fueron analizados en el contexto de las principales rutas que conectan los hemisferios y continentes. Un estudio modelo financiero para finca se incluyó para establecer la sensibilidad frente a la enfermedad cuarentenaria. El análisis de las diferentes aristas modeladas indica que, dependiendo de la estructura de costos, la finca esta podría tolerar un número determinado de eventos de cuarentena positivos. El presente estudio establece el panorama local y Nacional de riesgo, sugiriendo las acciones prioritarias a establecer para la mitigación de riesgo País.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-EO-035

POTENCIAL BIOCONTROLADOR DE *Bacillus* spp. ENDÓFITOS DE *Theobroma cacao*

Serrano L¹, Sosa A¹, Coronel J¹, Sosa D¹.

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador; lizveser@espol.edu.ec

La microbiota endófitas está compuesta por simbiontes mutualistas que viven en el interior de los tejidos de las plantas y los cuales se ha vinculado con varios beneficios para el hospedador, entre estos, las bacterias endófitas han demostrado ser capaces de prevenir el desarrollo de enfermedades mediante la síntesis de metabolitos fungitóxicos. El propósito del presente estudio es investigar el potencial biocontrolador de las bacterias endófitas de *Theobroma cacao*, para lo cual se recolectaron hojas de plantas de cacao de diferentes plantaciones y se aislaron las cepas bacterianas ocasionaban inhibición del crecimiento de un hongo. Se aislaron cincuenta y cinco bacterias endófitas fueron aisladas de hojas cacao como potenciales agentes de control Biológico, todas pertenecen al género *Bacillus*, siendo predominante la especie *B. subtilis* (40%). La actividad antifúngica fue evaluada primero mediante la técnica del cultivo dual contra los principales fitopatógenos de cacao, y se encontró que catorce aislados inhibían el crecimiento de *Moniliophthora roreri* (Moniliasis) y *Moniliophthora perniciosa* (Escoba de Bruja). Luego, se evaluó la inhibición del crecimiento radial de ambas *Moniliophthora* spp. utilizando el sobrenadante libre de células de los aislados que mostraron mejores resultados. Los sobrenadantes de cultivo de las siete cepas causaron una inhibición > 80% del crecimiento radial de los hongos empleados. Adicionalmente, se evaluó la producción de tensoactivos y se observó que todas las cepas redujeron la tensión superficial de 62 ± 1 a < 32 mN/m al emplear como medio de cultivo un medio mineral con dextrosa como fuente de carbono. La producción de surfactante se determinó mediante precipitación ácida de los cultivos líquidos y, posteriormente se evaluó su capacidad antifúngica. El extracto crudo de las siete cepas reportó actividad antifúngica.

Palabras claves: *Moniliophthora*, Control Biológico, *Bacillus*, *Theobroma cacao*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-CA-002

DISCRIMINATING *Potexvirus* SPECIES by qRT-PCR COUPLED TO HIGH RESOLUTION MELTING.

Olmedo-Velarde, A.^{1,2,3}, Larrea-Sarmiento, A. E.^{1,2,4}, Ochoa-Corona, F. M.^{1,2,*}

¹ National Institute for Microbial Forensics & Food and Agricultural Biosecurity (NIMFFAB), Oklahoma State University, Stillwater, OK, U.S.A.

² Department of Entomology and Plant Pathology, Oklahoma State University, 127 Noble Research Center, Stillwater, OK 74078, U.S.A.

³ Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.

⁴ Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad de las Américas (UDLA), Quito, Ecuador.

* Corresponding Author: ochoaco@okstate.edu (Ochoa-Corona Francisco M.)

Potexvirus is a cosmopolitan plant virus genus. Most of the thirty-seven confirmed species are mechanically transmitted, causing mosaic and ringspot symptoms on herbaceous hosts. High Resolution Melting (HRM) allows the discrimination of species and strains, and has application in diagnostics. This study aims to develop a method for detecting and discriminating eleven *Potexvirus* species. Complete genome sequences of *Alternanthera mosaic virus* (AltMV), *Clover yellow mosaic virus* (CIYMV), *Lettuce virus X* (LeVX), *Opuntia virus X* (OpVX), *Papaya mosaic virus* (PapMV), *Pepino mosaic virus* (PepMV), *Potato aucuba mosaic virus* (PAMV), *Potato virus X* (PVX), *Schlumbergera virus X* (SchVX), *Strawberry mild yellow edge virus* (SMYEV) and *Hosta virus X* (HVX), sourced from NCBI-Genbank were aligned using Mega 6, and screened for conserved domains. Primer sets Potex F3 & R3 and Potex F1 & R1 (unpublished) were assessed to discriminate among sixteen *Potexvirus* species from the DMSZ (Germany) repository and Agdia, Inc. (USA). Melting temperatures of expected PCR products were predicted with uMeltSM, a melting curve prediction software, and the reference positive controls of the 16 potexviruses were tested by qRT-PCR coupled to HRM. All viruses tested positive and showed different melting temperatures ranging from 76.52°C to 86.78°C allowing species discrimination of the sixteen *Potexvirus* species tested with high confidence.

Keywords: *Diagnostics, High Resolution Melting, Potexvirus, virus detection, virus discrimination.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-CA-003

DETECCIÓN DE *BEGOMOVIRUS* EN PLANTAS NO CULTIVADAS COLECTADAS EN EL SUR DEL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

López-López, K, Montoya-Arbeláez, M, Vaca-Vaca, J.C.

Grupo IPMA Interacción Planta Microorganismo Ambiente, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Carrera 32 # 12 – 00, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. klopezl@unal.edu.co

Las plantas no cultivadas actúan como hospederos alternativos de *Begomovirus*, por lo que son un factor clave en la epidemiología al servir de fuente de inóculo primario para su transmisión vía vector biológico (mosca blanca *Bemisia tabaci* biotipo B), a cultivos de interés agronómico. El objetivo de esta investigación fue detectar *Begomovirus* en plantas no cultivadas colectadas en el sur del Valle del Cauca, Colombia. Se realizó una colecta de plantas no cultivadas con y sin síntomas virales en dos localidades: Palmira y Candelaria. Se purificó su DNA genómico y para detectar *Begomovirus* se realizó un PCR empleando primers específicos que amplifican dos fragmentos de 0.5 y 1.1 kb, respectivamente. Se colectaron 11 plantas en Candelaria, donde 5 resultaron positivas: *Rivina humulis*, *Lantana camara*, *Alternanthera sessilis* y 2 plantas sin identificar. En Palmira se colectaron 15 plantas y 7 resultaron positivas: *Codiaeum variegatum* 'Gold Dust', *Rivina humulis* (2), *Justicia comata*, *Alternanthera sessilis*, *Cestrum nocturnum* y *Ruellia tuberosa*. Este trabajo reporta por primera vez a nivel mundial la detección de *Begomovirus* en *Justicia comata*. Para Latinoamérica se reporta por primera vez en *Alternanthera sessilis*, *Codiaeum variegatum* "Gold Dust", *Cestrum nocturnum* y *Ruellia tuberosa*. Nuestros resultados aumentan el número de hospederos alternativos de *Begomovirus* en Colombia y a nivel Mundial. Es importante identificar dichas plantas en campo, con el fin de implementar medidas de control para que no se presenten en los cultivos y así evitar que infecten otras plantas de interés agrícola con *Begomovirus* que éstas hospedan.

Palabras claves: *Geminivirus*, malezas, mosca blanca.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-CA-004

A NOVEL TOTIVIRUS ISOLATED FROM MAIZE IN ECUADOR

Álvarez-Quinto, R. A¹, Espinoza-Lozano, R.¹, Mora, C.², Quito-Ávila, D. F^{1,2}

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

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

The complete sequence of a variant of the recently reported Maize associated totivirus (MATV) from China, was obtained from commercial maize grown in Ecuador. Sequence comparisons between MATV-Ec (Ecuador) and MATV-Ch (China) showed an overall identity of 82% at the nucleotide level; whereas at the amino acid (aa) level, the viruses exhibit 95% and 94% identity for the putative protein (CP) and the RNA-dependent-RNA polymerase (RdRp), respectively. The genome of MATV-Ec (4,998 bp) is considerably longer than that of MATV-Ch (3,956 bp), the main difference being a \approx 1kb long CP-encoding fragment that is completely absent from the Chinese genome. Phylogenetic analysis of the viral RdRp domain indicated that MATV-Ec and MATV-Ch share a common ancestor with other plant-associated totiviruses, with *Panax notoginseng virus A* as the closest relative. MATV-Ec was detected in 46% (n=80) of maize plants tested in this study, but not in endophytic fungi isolated from plants positive for the virus, suggesting its plant-infecting nature.

Keywords: *maize, totivirus, mycovirus.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-CA-005

SOBREVIVENCIA DE ESPORAS DE *Mycosphaerella fijiensis* ASOCIADAS A FRUTOS Y CAJA DE EXPORTACIÓN DE BANANO ECUATORIANO

Sotomayor, Ignacio¹, Delgado, Ricardo A.¹, Cedeño, Galo¹, Bustamante, Antonio¹, Reyes, Walter¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Litoral Sur “Enrique Ampuero Pareja”, Programa Nacional de Banano, Plátano y otras Musáceas, km 26 vía Durán-Tambo, Yaguachi, Ecuador, ricardo.delgado@iniap.gob.ec

El objetivo fue demostrar la imposibilidad de diseminar *M. fijiensis* en la exportación de banano. Se realizaron 5 muestreos en una empacadora de banano en Quevedo, Provincia de los Ríos de la siguiente manera: (1) racimos recién llegados a empacadora, (2) racimos después del lavado con agua a presión, (3) frutos después de aplicación de fungicidas para control de pudrición de corona, (4) funda plástica de embalaje, (5) cajas de cartón. En cada muestreo se realizaron ocho observaciones, siguiendo metodología de Aguirre *et al* (1999), utilizando jeringas de plástico de 6 cm³ con medio agar-agua (2%) más estreptomycin. Para remover las esporas de *M. fijiensis* de los materiales muestreados, se presionó el émbolo de la jeringa hasta que el medio quedara a libre exposición, aproximadamente 2 mm de espesor. La superficie del medio agar-agua se presionó sobre el área de muestreo, cada disco fue cortado con bisturí y depositado sobre portaobjetos dentro de cajas Petri, conteniendo papel toalla humedecido. Finalmente, fueron observados en microscopio para registrar presencia de esporas. Los resultados obtenidos indicaron la presencia de esporas sobre frutos de banano a su arribo a la planta empacadora (39 esporas en 8 observaciones), reduciéndose a 4, luego de lavado a presión, estando ausentes una vez transcurrido el proceso de lavado y tratamiento con fungicidas. En el caso de plásticos y cajas de cartón, no se detectó la presencia de esporas del patógeno. Se concluye que es improbable que esporas de *M. fijiensis* pudiesen ser transportadas en las cajas de exportación.

Palabras claves: *Sigatoka negra*, *Cuarentena*, *Poscosecha*, *Musácea*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-FP-CA-006

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Fusarium oxysporum* sp. *ubense* EN BANANO MEDIANTE PCR

Santos, E*., Pacheco, R*., Gonzabay, J**., Zúñiga, V.**., Aycart, J.**

*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

**Servicios técnicos, Investigación y Desarrollo, Logban/Dole, Guayaquil, Ecuador

El mal de Panamá o marchitez por *Fusarium* en banano (*Musa* spp.) es una de las principales enfermedades que poseen un alto riesgo en la producción de banano nivel mundial. La enfermedad, causada por *Fusarium oxysporum* sp. *ubense* (Foc), posee varias razas, siendo la raza tropical 4 (TR4), ausente en Latinoamérica, de gran relevancia; ya que afecta los bananos del subgrupo Cavendish, que incluye 'Williams' uno de los principales cultivares en el Ecuador. Debido a la ausencia de la enfermedad en la región, es primordial diseñar una estrategia a nivel regional, de país, y local para evitar el ingreso y un eventual manejo de riesgo. Para un adecuado monitoreo, es necesario diseñar una metodología que sea aplicable en diferentes laboratorios y que sea sensible. La PCR es usada generalmente como una técnica de detección que puede ser utilizada como punto de partida para un diagnóstico definitivo. En el presente estudio, se realizaron pruebas de (i) extracción de ADN y (ii) en las condiciones de PCR a utilizando primers que detectan específicamente la raza 1 de FOC y otros para la detección de la TR4. como la PCR. Las condiciones finales incluyeron trabajar con 150 mg de tejido vegetal homogenizado, y una temperatura de anillamiento de primers de 60 °C en la PCR. No se deben sobrepasar los 40 ciclos, para evitar la visualización de productos inespecíficos. La sensibilidad de la prueba fue de 0.06 ng de ADN de Foc por reacción de PCR. No se obtuvieron bandas inespecíficas similares a los amplicones esperados para los primers recomendados por Dita et al. (2010) para FocTR4 y Lin et al. (2008) para FocR1. Estas condiciones aplican tanto para la PCR en monoplex o la Duplex-PCR. Ambas técnicas, presentaron resultados compatibles en el diagnóstico de las muestras vegetales con síntomas de FocR1.

Palabras claves: FOC, PCR, riesgo

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



TEMÁTICA 3: BIODESCUBRIMIENTO, FARMACIA Y CONOCIMIENTOS ANCESTRALES

CIBB-BFCA-EO-036

INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA Y EL TIEMPO DE MACERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DE PRINCIPIOS BIOACTIVOS DE LA CEBOLLA MORADA (*Allium cepa L.*)

Santillán, C¹; Pineda, J²; Duarte, A³; Ponce, C⁴; Pineda, C⁵; Santiago, N⁶; Puente, P⁷; Mora, E⁸; Huaca, J⁹; Guzmán, R¹⁰

^{1,2,7,8,9} Universidad Técnica del Norte (UTN), Ibarra, Ecuador. jpineda@utn.edu.ec

³ Universidad de los Llanos (UNILLANOS), Villavicencio, Colombia

⁴ Centro Ecuatoriano de Biotecnología y Ambiente (CEBA), Ibarra, Ecuador

⁵ Escuela Politécnica Nacional (EPN), Quito, Ecuador

⁶ Universidad Yachay Tech, Urcuqui, Ecuador

¹⁰ Ingenio Azucarero del Norte (IANCEM), Ibarra, Ecuador

La cebolla es una planta bienal empleada tradicionalmente para aliviar inflamaciones, principalmente, por su contenido de polifenoles. Sin embargo, existe conocimiento tecnológico limitado acerca del proceso de extracción de sustancias bioactivas de cebolla pruebas y de la influencia de los parámetros de operación en la eficiencia de extracción. El objetivo de este trabajo fue establecer el tamaño de partícula y el tiempo de maceraciones óptimas en la obtención del extracto de cebolla mediante el análisis de procesos fundamentado en la modelación matemática y la optimización. Se realizó un diseño experimental factorial 2² completamente al azar, con 12 corridas en tres bloques y 6 grados de libertad para el error; los factores de estudio fueron el tamaño de partícula (1,59 a 2,38 mm) y el tiempo de maceración (48-72 horas). El análisis de varianza de la eficiencia de extracción, con un nivel de confianza del 95%, muestra que no hay diferencia significativa en el tamaño de partícula, lo cual se corroboró mediante un diagrama de Pareto estandarizado. El análisis de regresión estadística para los datos de eficiencia, ajusta el modelo matemático empírico $E = 77,2246 - (10,1266 A) + (0,435345 B) - (0,201125 A * B)$, que calcula la eficiencia óptima de 69,4433 %, cuando el proceso de extracción es operado con un tamaño de partícula de 1,59 mm y un tiempo de maceración de 72 h. Los resultados representan una contribución tecnológica para el desarrollo de la extracción de sustancias bioactivas a partir de la cebolla mediante un proceso de maceración dinámica, lo que permite la optimización del proceso y usos sostenible de los recursos naturales.

Palabras claves: *cebolla, extractos vegetales, principios bioactivos, maceración*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-037

IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE CIANOBACTERIAS DE LA FUENTE GEOTERMAL DE GUAPÁN

Naranjo, R^{1,3}, Izquierdo, A^{2,3}

¹Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Departamento de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería en Biotecnología; Av. General Rumiñahui s/n P.O.BOX: 171-5-231B. Sangolquí, Ecuador; renaranjo@espe.edu.ec

²Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CENCINAT), Ecuador; arizquierdo@espe.edu.ec

³Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Grupo de Investigación Microbiología y Ambiente (GIMA), Ecuador.

Ecuador es un país megabiodiverso, sin embargo, no existe información sobre su diversidad microbiana en ambientes extremos tales como fuentes geotermales de origen volcánico. El presente estudio tiene como objetivo aislar e identificar cianobacterias de la fuente geotermal de Guapán, situada en la región interandina del Ecuador, provincia del Cañar. Se recogieron muestras de agua con sedimentos, se tomaron datos como la temperatura, pH, altura y se marcaron las coordenadas en cada punto de muestreo. Las muestras se inocularon en medios semi-específicos y se aislaron colonias hasta obtener cultivos axénicos, que fueron identificados preliminarmente por caracteres morfológicos. Por otra parte, se extrajo DNA total, se amplificó una región parcial de los genes 16S rRNA y 23S rRNA, para corroborar la identificación taxonómica en todos los aislados se realizó el análisis molecular y la construcción de árboles filogenéticos con secuencias parciales de cada gen estudiado. Se obtuvieron y se identificaron siete cianobacterias mediante el análisis morfológico, y se confirmó su taxonomía a nivel de especie de *Cyanobacterium aponinum* y *Gloeocapsopsis crepidinum*; a nivel de género: *Leptolyngbya*, *Phormidium*, *Anabaena*, *Lyngbya*; además, una cianobacteria del orden Chroococcales, mediante el análisis bioinformático de los dos genes. Estas cianobacterias pueden crecer en un intervalo de temperatura de 40 a 54 °C con pH entre 6.7 y 8, y han sido identificadas en fuentes geotermales en diferentes partes del mundo.

Palabras claves: *cianobacteria, fuente geotermal, 16S y 23S rRNA, Ecuador.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-038

ANÁLISIS PROXIMAL Y DE FITOPIGMENTOS DE MICROALGAS DE LA COSTA ECUATORIANA CULTIVADAS EN AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PRETRATADAS

Aray-Andrade, M.M.^{1*}, Morales, A^{1.}, Mendoza, M. L.^{2.}, Moreira, C.^{3.}, Manzano, P.^{4,5.}, Santander, V.^{1.}, Bermúdez, J.R.¹

¹Laboratorio de Plancton – FIMCBOR, Escuela Superior Politécnica Litoral, Guayaquil, Ecuador.

²Departamento de Ciencias Químicas y Ambientales – FCNM, Escuela Superior Politécnica Litoral, Guayaquil, Ecuador

³Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción – FIMCP, Escuela Superior Politécnica Litoral, Guayaquil, Ecuador

⁴Laboratorio de Bioproductos – CIBE, Escuela Superior Politécnica Litoral, Guayaquil, Ecuador.

⁵Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador; pmanzano@espol.edu.ec

* maray@espol.edu.ec

Las microalgas pueden cultivarse en aguas residuales, logrando su depuración y a su vez generar compuestos con aplicaciones industriales. El objetivo de este estudio fue realizar el análisis proximal y de fitopigmentos de microalgas de agua dulce de la región costa, cultivadas en aguas residuales domésticas bajo condiciones de laboratorio, para determinar sus potenciales aplicaciones biotecnológicas. Las cepas fueron aisladas por diluciones seriadas e identificadas morfológicamente por microscopía óptica. Se cultivaron durante ocho días a 30°C y 40°C con un fotoperiodo 12:12 en aguas residuales domésticas tratadas aeróbicamente, sedimentadas, filtradas y esterilizadas. Las tasas de crecimiento fueron calculadas por recuentos diarios, se determinó contenido proteico (micro-kjeldah), lipídico (gravimetría) y fitopigmentos (espectrofotometría cualitativa). Se aislaron las cepas *Chorella vulgaris*, *Chlorella sp*, *Coccomyxa sp.*, *Chlorococcum sp.*, *Ankistrodesmus sp.* y *Vischeria sp*. Todas las cepas incrementaron su tasa de crecimiento al ser cultivadas a 40°C. Contenidos proteicos más altos se obtuvieron en *C. vulgaris* 30°C (23,17±1,82% p/p) y *Chlorococcum sp* 40°C (34,67±2,42% p/p). Los mayores contenidos lipídicos lo presentaron *Chlorella sp.* 40°C (89,81±13,35% p/p) y *Ankistrodesmus sp* 30°C (81,43±17,25% p/p), sugiriendo potencial aplicación para producir biodiesel. Las dos especies de *Chorella*, *Chlorococcum sp.* y *Ankistrodesmus sp.* poseen neoxantinas, astaxantinas, luteínas y carotenos, compuestos con aplicaciones en la industria alimenticia y en medicina. Las aguas residuales, después de ser usadas como medio de cultivo mostraron menor carga de nutrientes inorgánicos. El cultivo de microalgas en aguas residuales es una alternativa factible que simultáneamente genera compuestos comercialmente valiosos y reduce la eutrofización de ambientes acuáticos.

Palabras claves: Microalgas, Aislamiento, Aguas Residuales, Proteínas, Lípidos, Fitopigmentos, aplicaciones biotecnológicas.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-039

ANÁLISIS FITOQUÍMICO DE GUAYUSA (*Ilex guayusa* Loes.) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ: POTENCIAL INGREDIENTE FUNCIONAL

Villacís-Chiriboga, J¹, Quimbita, M¹, García-Ruiz, A¹, Moreno, D. A², Ruales, J¹

¹Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología, Escuela Politécnica Nacional del Ecuador; Campus Rubén Orellana, Ladrón de Guevara E11-253, P.O.BOX 17 012759, Quito-Ecuador; jose.villacis@epn.edu.ec

²CEBAS-CSIC, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Laboratorio de Fitoquímica. 30100 Espinardo, Murcia, España

La guayusa (*Ilex guayusa* Loes.) es una planta nativa de la Amazonía, concretamente crece al sur de Colombia, en Ecuador y en el norte de Perú, consumida ancestralmente por diferentes etnias y nacionalidades indígenas. El objetivo de este estudio fue caracterizar fitoquímicamente hojas de guayusa maduras y jóvenes mediante la elaboración de extractos acuosos e hidroalcohólicos. Con este fin, se evaluó su contenido de polifenoles totales, así como su caracterización, capacidad antioxidante y bioaccesibilidad en un modelo gastrointestinal *in vitro*.

Los extractos acuosos se prepararon en relación 1:10 y 1:15 (guayusa:solvente) mientras que los hidroalcohólicos se prepararon en una relación 8:2 (agua:etanol). En relación al contenido de polifenoles, determinado por el método de Folin-Ciocalteu, el extracto acuoso (1:15) de hojas jóvenes exhibió la mayor concentración de polifenoles (1,77g de EAG/100gr de muestra P.S.). Por su parte, mediante HPLC-DAD se determinó que el ácido clorogénico era el compuesto fenólico mayoritario, sin mostrar diferencias significativas en su contenido entre las hojas jóvenes y maduras. En cuanto a la capacidad antioxidante, determinada por el método DPPH, el extracto hidroalcohólico de hojas jóvenes fue el que exhibió mayor capacidad antioxidante (10,9 mmol Trolox/100 gr de muestra P.S.). Finalmente, el ensayo de bioaccesibilidad reflejó que el 62% de los polifenoles presentes inicialmente en la guayusa podrían ser absorbidos a nivel intestinal.

En conjunto, los resultados obtenidos proporcionan una base para el potencial empleo como ingrediente funcional de la guayusa, especialmente sus hojas jóvenes.

Palabras claves: *Ilex guayusa*, contenido fitoquímico, alimentos funcionales, bioaccesibilidad

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-40

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LOS EXTRACTOS ALCALOIDALES DEL CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet)

Villacrés, E^{1/}, Quelal, M^{1/}, Cuadrado, L^{1,2/}, Jarrín, P^{1,3/}, Abdo, S^{3/}, Mazón, N^{1/}

¹ Departamento de Nutrición y Calidad de Alimentos, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias' EESC; Panamericana Sur, km 1. Apartado postal 17-01-340. Quito, Ecuador; elena.villacres@iniap.gob.ec

² Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Chimborazo, 10 de Agosto y Av. Eloy Alfaro. Riobamba, Ecuador; dralourdescm@yahoo.es

³ Escuela de Bioquímica y Farmacia, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1½. Riobamba, Ecuador; abdosu@gmail.com

El chocho se cultiva para aprovechar sus componentes primarios como: proteínas, minerales y vitaminas. Sin embargo, el grano, hojas e inflorescencias de esta leguminosa presentan componentes fisiológicamente activos con una utilidad potencial en la agricultura, la industria alimenticia, química, farmacéutica y cosmética. El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad biológica de los extractos alcaloidales del chocho. Se trabajó con 3 variedades de chocho, a saber: INIAP-450, INIAP-451 y Criollo, cultivado en Colta, provincia de Chimborazo-Ecuador. Para la obtención de extractos a partir del grano y hojas se realizaron extracciones sucesivas con solventes de diferente polaridad. Los extractos se sometieron a pruebas cualitativas de color y/o precipitación que permitieron detectar la presencia abundante (+++) de alcaloides quinolizidínicos, cuyo contenido posteriormente se cuantificó por volumetría.

Utilizando como indicador biológico artemia salina, se determinó que la concentración de alcaloides capaz de producir la muerte del 50% de la población expuesta fue 473,88 ppm. Mientras que con alevines de trucha de la especie *Salmo gairdnerii*, se determinó una dosis letal media, LD₅₀ 589, 54 ppm. Los extractos del grano, con 2 % de alcaloides mostraron actividad nematocida causando la muerte del 93,3 % de larvas expuestas de *Meledoygyne incognita*, un nematodo que reduce significativamente los rendimientos y la vida útil de los cultivos de tomate de árbol y naranjilla. En cuanto a la actividad antimicrobiana, se determinó que el extracto alcaloidal de la variedad "criollo", actuando sobre *Staphylococcus aureus*, *Escheria coli* y *Micrococcus flavous* presentó halos de inhibición de 16, 15 y 17 mm de diámetro, correspondiente a una efectividad intermedia (I). Según las normas de CLSI M02-A11. El extracto alcaloidal, mostró efecto inhibitorio leve en el crecimiento de *S. cerevisiae*, al 50 % de concentración, ya que la densidad óptica apenas disminuyó un 11 %, con respecto a la lectura inicial.

Palabras claves: fitoquímicos, quinolizidínicos, *artemia salina*, *Salmo gairdnerii*, *S. aureus*, *E. coli*, *M. flavous*.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-041

EVALUACIÓN FARMACOGNÓSCICA DE CINCO ESPECIES DE PASSIFLORA DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

Abdo, Susana¹; Acosta, Karen¹; Bonilla, Anahí¹, Contero, Fausto¹, Erazo, Norma²; Lema Monserrath, Muñoz, Diana¹, Noboa, Patricio², Paredes, Diana¹, Pinduisaca, Natalí¹, Sánchez, Luis¹, Tierra, Patricia², Vinueza, Diego¹
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias¹, Facultad de Recursos Naturales². Riobamba-Ecuador.

sabdo@espoch.edu.ec, Dirección Postal: EC060155

El género *Passiflora* es muy característico en el continente Americano y presenta varios usos, entre ellos como sedante. Se realizó una evaluación farmacognósica de 5 pasifloras de la provincia de Chimborazo: *P. ligularis*, *P. tripartita*, *P. quadrangularis*; *P. mixta* y *P. manicata*.

Se inició el trabajo con el estudio etnobotánico de las 5 pasifloras procedentes de diferentes zonas donde se desarrollan, aplicando talleres en las comunidades respectivas. Estudio farmacognósico comparativo de las cinco especies se realizó mediante el análisis macro y micromorfológico, pruebas de control de la droga cruda y al análisis fitoquímico. En hojas y flores, se cuantificó flavonoides y fenoles totales mediante espectrofotometría por el método de Boukhris y de Folin-Ciocalteu respectivamente. Se realizó el análisis de flavonoides en extractos hidrolizados de hojas y flores de las especies de estudio mediante HPLC y se determinó la actividad antioxidante por DPPH.

Las pasifloras presentan entre ellas diferencias en sus características morfológicas, sin embargo *P. mixta* y *tripartita* son muy cercanas como estructura y componentes químicos. Los contenidos de ceniza, los metabolitos presentes y la actividad antioxidante, varían dependiendo de la especie. En el análisis de flavonoides glicosidados, la vitexina está presente en 4 de las cinco especies tanto en flores como en hojas y en el extracto hidrolizado, la apigenina es predominante en todas las especies. Siendo de especial interés *P. ligularis* y *P. tripartita* por sus contenidos de flavonoides 5.43% y 6.85% y fenoles totales 71,7 y 67,2 respectivamente y mayor actividad antioxidante.

Palabras claves: *Passiflora*, sedante, vitexina, Apigenina.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-042

EFFECTO DE DISTINTOS ELICITORES EN LA PRODUCCIÓN DE SILIMARINA EN CULTIVOS CELULARES DE CARDO MARIANO (*Silybum marianum*)

Ortega L1; Corchete, P2.

1Centro de Investigaciones Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad, Ecuador; lortega@upse.edu.ec.

2Departamento de Fisiología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca (USAL), Salamanca, España.

Los cultivos celulares de Cardo Mariano producen cantidades muy reducidas de silimarina para lo cual se han estudiado estrategias de elicitación a partir de cultivos celulares. Los cultivos en suspensión se establecieron a partir de callos obtenidos a partir de explantes de cotiledones de plántulas de *Silybum marianum*, los elicitores utilizados fueron jasmonato de metilo (MJa), que es un potente elicitor en muchos sistemas vegetales, Coronatina (Cr), que es un análogo estructural de MJa, y ciclodextrinas (Cx) que son derivados cíclicos del almidón utilizados en la industria como solubilizantes de drogas. Cx se usaron solas o en combinación con MJa. Los análisis se efectuaron tanto en la biomasa como en el medio extracelular, valorando la cantidad de silimarina y de los precursores taxifolina y alcohol coniferílico mediante HPLC en fase reversa. Los resultados obtenidos muestran que ninguno de los elicitores a la dosis empleada afectó significativamente al crecimiento celular durante los 3 días de estudio. Respecto a la producción de silimarina en los cultivos, dependió tanto del tipo de elicitor como del tiempo de contacto; en el medio extracelular se observó la acumulación tanto de silimarina como de sus precursores, obteniéndose el mejor resultado en presencia de Cx, solas o combinadas con MJa; la producción en la biomasa fue cuantitativamente mayor, aunque los elicitores actuaron fundamentalmente sobre los precursores más que en la producción de silimarina y como en el caso del medio extracelular, las Cx solas o con MJa fueron los mejores tratamientos. El efecto de los elicitores dependió de la dosis empleada.

Palabras claves: *elicitores; silimarina; metil jasmonato; ciclodextrinas; coronatina.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-043

EAR16 AND EAR18 PEPTIDES: TWO NEW NMDA RECEPTOR ANTAGONISTS WITH POSSIBLE NEUROPROTECTIVE EFFECT IN ISCHEMIC *IN VITRO* MODELS

Reyes, Edgar¹; Vega, Nohora¹; Reyes, Edwin¹; Machuca, César¹; Recio-Pinto, Esperanza²

¹Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Química. Grupo de Investigación en Proteínas. Bogotá. Ciudad Universitaria, Edificio de Química. Laboratorio 201-1. E-mail: eareyesm@unal.edu.co.

²New York University. Department of Anesthesiology, Perioperative Care and Pain Medicine. 180 Varick Street. Room 675.

The GluN2B subunit of the N-Methyl-D-Aspartate receptor (NMDAr) has been implicated in modulating learning, memory processing, pain perception, feeding, and increases in its activity has been associated in a number of human disorders. Conantokin G is a toxin that interacts specifically with this subunit and we have used it as a template to design several peptides that serve as antagonists of GluN2b subunit. Peptide design by *in silico* analysis was carried out and finally three peptides were synthesized for *in vitro* experimentation. According to our *in silico* results, EAR16 and EAR18 should act as antagonists of NMDA receptor and EAR20 should work as a negative control. We tested that prediction by measuring the effects of these peptides (EAR16, EAR18 and EAR20) in NMDA-evoked currents in cultured rat embryonic hippocampal neurons and in HEK-293 cells expressing recombinant NMDAr comprised by either GLUN1-GluN2A or GLUN1-GluN2B subunits. In case of EAR16 and EAR18, both of them blocked NMDA-evoked currents in hippocampal while EAR20 surprisingly served as an agonist of NMDA receptor. In addition, EAR16 and EAR18 peptides were tested by Calcium Imaging on cells that were exposed to an oxygen and glucose deprivation (OGD model) and neuroprotective effect is being currently analyzed. According to preliminary results, EAR16 and EAR18 peptides are able to modify the calcium intake in cells that were exposed to OGD, indicating that peptides could have a potential neuroprotective effect in our *in vitro* model.

Keywords: *Peptides, Design, Ischemia, Neuroprotective, Antagonist.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-044

IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS, EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE POLIFENOLES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL ZUMO DEL PSEUDOTALLO DE BANANO

Barragán, A¹, Quijano M¹, Chóez I¹, Viteri R¹, Manzano P^{1,2,3}

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; adbarrag@espol.edu.ec

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

³ Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Salvador Allende entre 1er Callejon 5 NO, P.O. Box 090613. Guayaquil, Ecuador.

El banano (*Musa paradisiaca*) es cultivado principalmente en países tropicales y subtropicales. Ecuador es uno de los mayores exportadores, aporta el 30 % del abastecimiento mundial. Entre los principales desechos agroindustriales que derivan de esta industria se encuentra el pseudotallo, raquis, cáscara y hojas. El objetivo del presente estudio fue la caracterización del zumo del pseudotallo, residuo que representa el 95% en peso y del cual no se conoce aplicación. Se utilizaron 30 pseudotallos al azar. La identificación de componentes se realizó mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), el contenido de compuestos fenólicos se determinó espectrofotométricamente usando el método de Folin-Ciocalteu y la técnica de captura de los radicales DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidracilo) para la cuantificación del poder antioxidante.

Se evaluaron los compuestos que predominaban entre las muestras tomando en cuenta los que prevalecían en un 70 %, entre ellos el ácido palmítico(C₁), ácido succínico(C₂), 3-Bromo-5-etoxy-4-hidroxibenzaldehído(C₃), dimetil éster-ácido glutámico-[(*-*)-jasmonoyl](C₄), ácido esteárico(C₅) detectados con más del 90% de confiabilidad. El contenido total de compuestos fenólicos fue de 13,51 ± 6,19 mg eq. AG/g, el porcentaje de actividad antioxidante fue de 73,91 ± 11,40. Se obtuvieron valores entre 2,33 ± 0,47 y 5,13 ± 0,14 para los parámetros de grados BRIX y pH respectivamente.

Los compuestos obtenidos del análisis químico prevén el potencial uso de este residuo en el área de alimentos (C₂), fármacos (C₅, C₂), limpieza (C₁) y polímeros (C₂) y agrícola (C₄). Además, se tiene que el zumo posee un bajo contenido total de polifenoles y una buena capacidad de captura de radicales libres.

Palabras claves: desechos, *Musa paradisiaca*, radicales libres.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-045

CARACTERIZACIÓN DE UNA ALFA AMILASA PSICROFILA PROVENIENTE DE *Arthrobacter sp.*

Vargas, J¹, Cevallos, J¹, Diez, N¹.

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Guayaquil, Ecuador

Las amilasas son enzimas que hidrolizan almidones con alta especificidad y en tiempos cortos, pudiendo proporcionar un ahorro considerable dentro de los procesos industriales. Los almidones de maíz, trigo, arroz, papa y yuca, son ampliamente utilizados como sustratos para diferentes industrias, entre ellas la alimentaria. El objetivo de este trabajo es la caracterización de la actividad enzimática amilasa presente en *Arthrobacter sp.* colectado en la Antártida y su potencial biotecnológico. De un total de 52 aislados, se seleccionó una cepa del género *Arthrobacter* que presentó el mayor valor de actividad en presencia de almidón de yuca a 18°C, observando que la actividad aparece a partir del segundo día y el crecimiento se estabiliza a partir del quinto día. Se evaluó la inducción de la actividad con diferentes almidones, arroz, yuca, papa, trigo y maíz, resultando que el tiempo de producción de la actividad cambia según sea el sustrato para maíz, papa y trigo es al tercer día, mientras que arroz y yuca coinciden con iniciarse el segundo día. Al comparar esta actividad con una amilasa comercial, esta posee una actividad 8 veces mayor en condiciones de frío. La masa molecular de la amilasa supera los 50kD, su pH y temperatura son de 8 y 25°C respectivamente. El amplio rango de actividad en diferentes pHs y temperaturas, hace a esta enzima atractiva para ser incorporada en procesos industriales, con la ayuda de una caracterización genética de la misma y su sobreexpresión puede convertirse en un producto de interés biotecnológico.

Palabras claves: *Amilasa, almidón, enzimas, Antártica.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-46

ESTUDIO DE LOS INHIBIDORES DE PROTEASAS PROVENIENTES DE SEMILLAS DE AMARANTO, ARVEJA, CHOCHO, FRÉJOL Y SANGORACHE

Echeverría, P., Jácome, G., Quinchuela, L., Sinche, M., Castillo, P.

Laboratorio de Investigaciones Aplicadas, Departamento de Ciencias Nucleares, Escuela Politécnica Nacional; Campus Rubén Orellana, Ladrón de Guevara E11-253, Apartado 17-01-2759. Quito, Ecuador; patricio.castillo@epn.edu.ec

Los inhibidores de proteasas tienen un alto potencial en medicina y agricultura, debido a que pueden ser empleados para combatir infecciones parasitarias y virales. Las harinas de semillas de amaranto, arveja, chocho, fréjol y sangorache fueron desengrasadas y sometidas a un proceso de extracción con tampón fosfato de sodio 50 mM, pH 7,5. Los extractos obtenidos se fraccionaron, mediante ultracentrifugación, en permeados (<10 kDa) y retenidos (10-50 kDa), y luego se purificaron por tratamiento calórico a 60 °C por 30 min y precipitación con TCA 5 %. Los extractos con mayor capacidad inhibidora de tripsina correspondieron al permeado y al retenido de la semilla de sangorache, con valores de actividad inhibidora específica (AIE) de 19,22±0,40 y 39,88±0,69 mU/mg, respectivamente. Estos extractos se purificaron por cromatografía de afinidad en una matriz de tripsina-glioxil-sepharosa 6B-CL. A partir del permeado se obtuvieron tres lotes con AIE de 17,32; 762,80 y 291,17 mU/mg, respectivamente, y a partir del retenido se tuvieron otros lotes con actividades de 58,13; 1 024,24 y 389,23 mU/mg. Luego, los seis lotes fueron liofilizados a -67 °C y un vacío de 10 Pa. Por espectrometría de masas MALDI-TOF, se encontraron los picos de mayor abundancia en 9 159,94 y 8 102,71 Da. La caracterización cinética determinó la presencia de dos tipos de inhibidores; el primero correspondió a un inhibidor competitivo, con una constante de inhibición (K_i) de 0,066 mM, y el segundo, con características de inhibición mixta, tuvo una K_i de 0,274 mM y una K_i' de 0,101 mM.

Palabras claves: *Inhibidores de proteasas; semillas de leguminosas; actividad inhibidora; extractos proteicos.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-047

OBTENCIÓN DE EXTRACTOS CONCENTRADOS CON ACTIVIDAD INHIBIDORA DE PROTEASAS A PARTIR DE SEMILLAS ANDINAS

Jácome, G¹, Echeverría, P², Quinchuela, L³, Sinche, M⁴, Castillo, P⁵.

^{1,2,3,4,5} Laboratorio de Investigaciones Aplicadas, Departamento de Ciencias Nucleares, Escuela Politécnica Nacional; Campus Rubén Orellana, Ladrón de Guevara E11-253, Apartado 17-01-2759. Quito, Ecuador; gonzalo.jacome@epn.edu.ec

Los inhibidores de proteasas poseen importantes aplicaciones en biotecnología, biomedicina, en el diagnóstico y tratamiento de cáncer, infecciones parasitarias, fúngicas y virales. A partir de harinas desengrasadas de semillas de amaranto (*Amaranthus caudatus*), arveja (*Pisum sativum*), chocho (*Lupinus mutabilis*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*) y sangorache (*Amaranthus hybridus*), donadas por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, se prepararon extractos con tampón fosfato de sodio 50 mM; la mezcla se centrifugó a 2800×g y el sobrenadante se ultracentrifugó a 50 kDa. Se calculó la actividad inhibidora (AI) y actividad inhibidora específica (AIE) de los extractos frente a papaína, quimotripsina y carboxipeptidasa A. La AI se determinó por espectrofotometría de derivados de caseína, a 280 nm, producidos por la enzima en presencia y ausencia del inhibidor y la AIE se definió como la AI por mg. Los mejores resultados correspondieron al extracto de fréjol frente a papaína, con 4,95±0,15 U/mg, y al extracto de chocho frente a quimotripsina, con 2,19±0,06 U/mg. Estos extractos fueron ultracentrifugados a 10 kDa; los permeados presentaron la mayor AIE y fueron purificados y concentrados con tratamiento térmico a 60 °C, durante 30 min, y evaporación a 55 °C con presión de vacío de 6 Pa. Los pesos moleculares de los inhibidores, determinados mediante electroforesis SDS-PAGE, fueron 5,18 kDa y 4,05 kDa para los inhibidores de chocho y fréjol. Los valores IC₅₀ fueron de 0,018±0,0012 y 0,107±0,021 mM, frente a quimotripsina y papaína. Los extractos mantuvieron su actividad en almacenamiento a congelación (-20 °C), durante cuatro semanas.

Palabras claves: *Inhibidores de proteasas; semillas andinas; actividad inhibidora; extractos proteicos.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-048

ACTIVIDAD ANTI-INFLAMATORIA Y EVALUACIÓN CITOTÓXICA *IN VITRO* DE *Bidens andicola*

Vinueza, Diego^{1*}; López, Estefanía¹; Abdo, Susana¹

¹Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Laboratorio de Productos Naturales - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur km 1 ½, Riobamba, Ecuador. Tel: +593987519344.

E-mail: drvinueza@espol.edu.ec

Quercetina 3-O-metil éter es un flavonoide del que se reportan actividades antioxidante, anticancerígena y anti-inflamatoria en diversos modelos celulares. *Bidens andicola* es una especie vegetal andina en la que se han identificado compuestos químicos derivados de quercetina 3-O-metil éter, especialmente glucósidos. El objetivo de esta investigación fue evaluar las actividades antiinflamatoria y citotóxica *in vitro* mediante el modelo de neutrófilos aislados descrito por Tan & Berridge, 2000 y Berridge, Tan, McCoy, & Wang, 1996; tanto del extracto de flavonoides totales como de quercetina 3-O-metil éter; ambos obtenidos a partir de *B. andicola*. El extracto de flavonoides totales fue preparado tomando como material de partida la parte aérea de la especie vegetal, siguiendo la metodología descrita en Andersen & Markham, 2006; para posteriormente liofilizarlo. Un volumen conocido del extracto de flavonoides totales fue sometido a hidrólisis ácida, extracciones líquido-líquido y posterior cristalización para obtener quercetina 3-O-metil éter, según el protocolo descrito por Solis, Cutipa, & Delle Monache, 1991. El compuesto aislado fue identificado mediante técnicas cromatográficas TLC; según Dolphim, 1983, espectrofotométricas UV con reactivos de desplazamiento; siguiendo la metodología descrita en Centre & Lane, 2001 e IR. El ensayo antiinflamatorio *in vitro* sobre neutrófilos aislados demostró que ambos, tanto el extracto de flavonoides totales como el compuesto aislado presentan actividad antiinflamatoria en comparación con ácido acetilsalicílico usado como referencia, exhibiendo valores de porcentaje de inhibición a la inflamación de 80.1%±0.7, 74.8%±1.5 y 81.9%±0.8 respectivamente, ensayados cada uno por quintuplicado a la concentración de 200 ppm de extracto, compuesto aislado o referencia.

Palabras claves: *Bidens andicola*, quercetina 3-O-metil éter, flavonoides, antiinflamatorio

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-049

LA IMPORTANCIA DE LA PROFESIÓN FARMACÉUTICA PARA LA INDUSTRIA Y LOS SERVICIOS

Miranda Martínez, M¹., Bello Alarcón, A¹

¹PhD. Profesor-Investigador. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Guayaquil, Salvador Allende entre, 1er Callejón 5 NO, Guayaquil 090613. Guayaquil, Ecuador

migdali miranda@hotmail.com

La profesión del Químico farmacéutico es una de las más antiguas que se reconoce; desde siempre el hombre tuvo la necesidad de enfrentar las enfermedades y prevenir otras, primero mediante observaciones empíricas hasta la actualidad con el desarrollo de nuevos fármacos. Para lograr estas transformaciones sólo es posible con una formación integral donde la química y la biológica, entre otras ciencias básicas, convergen en total armonía.

La integración de conocimientos hace que el Químico Farmacéutico pueda desempeñarse en un sinnúmero de áreas de las ciencias y las tecnologías, como en la industria farmacéutica y alimentaria, donde puede dirigir y desarrollar medicamentos y alimentos.

Otra rama tecnológica afín es la química, donde es el eje impulsor de la preparación de nuevos productos naturales, sintéticos y semisintéticos sobre la base del conocimiento de la biología y la fisiología humana y animal.

El Químico Farmacéutico participa además en el servicio de salud como parte del equipo médico a partir de ser el especialista inequívoco del medicamento, controlando y dirigiendo los procesos de dispensación, distribución y control de reacciones adversas del medicamento y de otros productos con uso en humanos.

Especial importancia presenta para la sociedad la incorporación de este profesional al equipo multidisciplinario de investigación, tanto en el aislamiento y caracterización de principios activos de fuentes naturales, como en la síntesis química o a través de procesos biotecnológico de nuevas moléculas de interés terapéutico.

Palabras claves: *Farmacéutico, Industria, Investigación, Servicios*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-050

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL EXTRACTO METANOLICO DE *Conyza bonariensis*

Viteri, R¹, Peñarreta, J³, Quijano-Avilés, M¹, Barragán-Lucas, A¹, Chóez-Guaranda, I¹, Manzano, P^{1, 2, 3}

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; mquijano@espol.edu.ec

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

³ Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Salvador Allende entre 1er callejón 5 NO, P.O. Box 090613, Guayaquil, Ecuador

El uso de productos naturales ha aumentado estos últimos años, gracias a los estudios de sus funciones y propiedades beneficiosas para la salud de las personas. Dentro de dichos productos se encuentra una serie de especies vegetales utilizadas por las culturas precolombinas que cuentan con características nutricionales excepcionales en composición de ácidos grasos, vitaminas, proteínas, carbohidratos, polifenoles, entre otros. En este sentido *Conyza bonariensis* es una especie considerada como “maleza”, resistente a varios herbicidas comerciales, sus estudios se enfocan en estrategias de manejo para su control y erradicación. Sin embargo, esta investigación tiene como objetivo realizar la evaluación de la actividad antioxidante de hojas de *Conyza bonariensis* que crece en Ecuador. Para su desarrollo, se obtuvo un extracto crudo metanólico por maceración de las hojas, cuya fraccionamiento líquido-líquido permitió la obtención de fracciones en hexano, cloroformo, acetato de etilo y agua. Se determinó cuantitativamente los compuestos fenólicos del extracto y fracciones por el método de Folin-Ciocalteu (FC) y la capacidad antioxidante usando el método del 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH), se obtuvo mayor actividad en la fracción acuosa 11.07 ± 0.08 CI50 ($\mu\text{g/ml}$), destacando el potencial antioxidante en la especie. Se analizó la composición química del extracto y la fracción acuosa de *C. bonariensis* por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas. Algunos de los compuestos presentes en las hojas de *C. bonariensis* reportan propiedad antifúngica, antibacteriana, antioxidante, antitumoral y anticancerígena. Esto evidencia las bondades farmacológicas de la especie, las cuales podrían ser una fuente para el aislamiento de metabolitos secundarios.

Palabras claves: *productos naturales, antioxidante, metabolitos secundarios.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-051

IDENTIFICACIÓN DE LOS ALCALOIDES DE *Stenomesson aurantiacum*, ESPECIE DE Amaryllidaceae DE LOS ANDES DEL ECUADOR

Acosta, K¹, Batida, J², Oleas N³, Vinueza, D¹, Contero F¹, Abdo S¹, Noboa P¹, Tierra P¹

¹Grupo de Investigación de Productos Naturales y Farmacia, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

²Departamento de Productos Naturales, Biología Vegetal y Edafología, Universitat de Barcelona, Barcelona, España.

³Centro para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad, Universidad Tecnológica Indoamerica, Quito, Ecuador.

La familia vegetal Amaryllidaceae presenta alcaloides de tipo isoquinolínico que han sido objeto de una activa investigación científica, especialmente por su diversidad de actividades biológicas. Este estudio se enfocó en el análisis de los alcaloides de *Stenomesson aurantiacum*, especie de los Andes del Norte de Ecuador.

El material vegetal de *S. aurantiacum* (hojas, flores, tallos y bulbos) fue recolectado en la laguna de Cuicocha (Imbabura, Ecuador). Se obtuvieron extractos puros de alcaloides en un medio ácido-base con una extracción final con acetato de etilo. Los extractos de los diferentes órganos vegetales fueron analizados por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Se empleó el software AMDIS2.71 (NIST) para analizar los datos espectrales obtenidos. La identificación de los compuestos se llevó a cabo a través de la comparación con compuestos de referencia, considerando los patrones de fraccionamiento y los índices de retención.

Se identificó la presencia de 22 alcaloides de Amaryllidaceae, siendo hemantamina el más abundante, con concentraciones de alrededor del 15% del total del corriente iónico en todos los órganos y superior en hojas. El segundo alcaloide más abundante fue tazetina en hojas, tallos y flores; y licorina en bulbos.

Este estudio resulta relevante ya que estudios previos *in vitro* han mostrado que hemantamina, licorina y tazetina presentan actividades antineoplásicas y antiparasitarias. Por ello, se considera que los extractos de *S. aurantiacum* pueden ser útiles para el estudio de enfermedades tropicales como la malaria o Chagas, o una enfermedad tan extendida globalmente como es el cáncer.

Palabras claves: *Stenomesson aurantiacum*, Amaryllidaceae, alcaloides, hemantamina, tazetina, licorina.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-052

ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO DE *Pimenta racemosa* Mill. J.W. Moore

Bustamante, Katherine¹; Guadalupe, Eileen¹; Mancheno, Andrea¹; Miranda, Migdalia¹

¹MSc. Profesor Investigador. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Guayaquil

²QF. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Guayaquil

³QF. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Guayaquil

⁴PhD. Profesor Investigador. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Guayaquil

El Ecuador es una zona rica en recursos naturales y de abundante producción de plantas aromáticas, así como también es considerado en el mundo como uno de los países más biodiversos.

Existe una gran variedad de plantas aromáticas en el país con muy pocas investigaciones publicadas y este ha sido la pauta para el inicio de este proyecto, con el estudio de la especie *Pimenta racemosa* Mill. J.W. Moore, planta introducida en el ecosistema costa del Ecuador.

En este trabajo se informa las características macro y micromorfológicas de la especie. Para el análisis histológico se realizaron cortes transversales. Los cortes se efectuaron en un micrótopo, se desparafinaron y después fueron hidratados y aclarados con hipoclorito de sodio. Los mismos se colorearon con safranina al 1 %, se fijaron con gelatina glicerizada, Para visualizar los diferentes caracteres anatómicos internos del vegetal se empleó un microscopio Nikon Alphaphot-2 con cámara de video a color TK-C1380 JVC modelo TK-C1380U. Los parámetros de calidad de las hojas y el estudio químico cualitativo preliminar, se realizaron de acuerdo a las normas de la OMS. El aceite esencial se obtuvo por hidrodestilación y se caracterizó por el sistema acoplado CG-EM. Las características macro y micromorfológicas, así como los parámetros de calidad de las hojas se informan por primera vez. Para el aceite esencial se identificaron alrededor de 30 componentes, no existiendo información anterior sobre la especie que crece en Ecuador.

Palabras claves: *Pimenta racemosa*, *Farmacognosia*, *Aceite esencial*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-053

CYTOCOMPATIBLE FOAMS FROM COCAO MESOCARP FOR POTENTIAL USES IN BIOMEDICAL APPLICATIONS

Heredia Sandra¹, Manzano Patricia¹, Choez Ivan¹, Barragán Ana¹, Parra Carlos², Costa Diego³, Cárdenas Washington³, Sosa Daynet^{1,4}, Álvarez-Barreto JF^{4,5}

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

2 Laboratorio de Ensayos Metrológicos y de Materiales, LEMAT. Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL. Guayaquil, Ecuador

3 Laboratorio de Biomedicina. Facultad de Ciencias de la Vida. Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL. Guayaquil, Ecuador

4 Grupo de Biotecnología. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Universidad Estatal de Milagro. Milagro, Ecuador

5 Departamento de Ingeniería Química. Colegio de Ciencias e Ingeniería, Politécnico. Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador

Ecuador is currently the sixth largest producer of cacao in the world, which implies the yearly production of more than 2 million tons of waste, mainly composed of pod shells. Being rich in cellulose and lignin, these shells represent an attractive source of biomaterials that can be used in a wide range of biotechnology processes. Thus, the main objective of the present study was to generate porous, three dimensional matrices from the mesocarp of cacao pod shells for potential biotechnological applications, especially biomedical. The foams were generated by treating the mesocarp of pod shells from the CCN51 cacao clone, using acid and basic treatments, at different temperatures, in a stirring tank or reflux system. The foams were chemically characterized for their lignin, cellulose and ash content, as well as FTIR, and morphologically using stereomicroscopy and scanning electron microscopy. It was found that the acid treatments yielded foams with higher porosity than the basic attacks or water treatments (control). Similarly, with acid treatments, there was a higher content of cellulose, confirmed by the FTIR spectra. Reflux processes produced similar results to those in the stirring tank in a shorter time. Moreover, using, umbilical cord mesenchymal stem cell cultures, it was found that all foams produced through basic and acid treatments were cytocompatible, unlike those produced with water treatments. The generated foams, being porous and cytocompatible, have the potential to be used in biomedical applications, although further cell-matrix interaction, differentiation and biocompatibility studies would be needed.

Keywords: *Biopolymers, cacao, biomedical technology, scaffolds, tissue engineering*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-054

ANÁLISIS GC-SM DE COMPUESTOS QUÍMICOS BIOACTIVOS DEL ACEITE ESENCIAL DE *Satureja incana*

Ricaldi-Sarapura, JO¹, Martínez, A²

¹Laboratorio Instrumental de valoración de biodiversidad. Proyecto CANON: Evaluación de Bioactividad. Universidad Nacional Autónoma de Chota; _ric@hotmail.com

²Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias. Grupo Productos Naturales. Universidad de Antioquia. Medellín – Colombia

La especie *Satureja incana* investigada es una especie endémica de Perú, esta es utilizada en la etnomedicina como: béquico, carminativo, antiespasmódico en comunidades altoandinas por vía de infusión de las sumidades floridas, en la zona de Chiuchepata a 2682msnm en el distrito de Palca, provincia Tarma, región Junín. El presente estudio tiene por objetivo: Identificar y cuantificar compuestos químicos bioactivos presentes en el aceite esencial de *Satureja incana* por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), determinar rendimiento extractivo y la caracterización físico química del aceite esencial. Método de extracción por fluido de arrastre hidrotérmico, con uso de equipo extractor de acero inoxidable, tiempo de extracción 1 hora, sistema de evaporación abierto, usando ramas tiernas en estado de floración, con corte de sumidad de 20-35 cm; y, método analítico con GC-SM: gas helio flujo 20 ml.min⁻¹, inyección de 0,2 μ l de aceite esencial, configuración térmica en gradiente. Obteniendo como resultados: rendimiento de extracción de aceite esencial 0,49%, densidad relativa 0,9816, índice de refracción 1,4879. La composición fitoquímica reportada por GC-SM indica que predomina una concentración sesquiterpenica 66,37 % y monoterpenos 30,07 %; siendo los compuestos mayoritarios: germacreno D 25,91 %, β cariofileno 22,10 %, α -ocimeno 12,62 %, 4(8)-p-mentona 6,73 %, humuleno 3,95 %, cariofileno oxido 3,08 %, limoneno 2,44 %; y minoritarios: β -bourbeneno 1,95 %, β -ocimeno 1,78 %, espatulenol 1,66 %, linalol 1,64 %, isopulegol 1,66 %, α -cubebeno 1,51 %, 5-Cadineno 0,89 %, α -pineno 0,45 %, β -pineno 0,52 %. Conclusión: La presencia de algunos compuestos químicos respalda su uso etnofitofarmacobotánico por poblaciones altoandinas. Presenta potencial para utilizarlo en formulaciones para plaguicidas debido a la presencia de germacreno D en alta concentración.

Palabras claves: *Etnomedicina andina, Etnofarmacobotánica, aceite esencial, Satureja incana, GC-SM.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-055

EVALUACIÓN DE EXTRACTOS ACUOSOS DE LAS ESPECIES *Amphimedon viridis* y *Niphates erecta* (DEMOSPONGIAE: NIPHATIDAE).

S. López, J. Arboleda

Las esponjas marinas son la principal fuente de productos naturales de origen marino, debido a su alta producción de proteínas y metabolitos secundarios, siendo ésta una de las estrategias de estos organismos para la competencia ecológica y adaptación al medio. Por lo tanto, se evaluó la actividad larvicida, bactericida y nematocida, de los extractos acuosos de *Amphimedon viridis* y *Niphates erecta* procedentes del litoral rocoso de la Bahía de Taganga, Colombia. Con el propósito de conocer el potencial biotecnológico de estas especies hacia plagas de interés agrícola. Los resultados de los bioensayos indicaron: Para el ensayo antibacteriano (modelo biológico *Ralstonia solanacearum*) se obtuvo actividad bacteriostática. La inhibición de los extractos de *A. viridis* y *N. erecta* fue, para la primera fue de un 30% y 47% para la segunda. El ensayo Larvicida indicó que el extracto de *A. viridis* fue el que causó más mortalidad en larvas de *Aedes aegypti*, la actividad del extracto fue aumentando con el tiempo, la LC50 calculada para este experimento fue: 30,37 ppm para la LC50 y 53,28 ppm para LC90. En los bioensayos de actividad nematocida se probaron las fracciones proteínicas y metabólicas de las especies sobre el nematodo *Meloidogyne incognita*. En este bioensayo las concentraciones letales fueron de 6,72 ppm para el LC50 y 15,67 ppm para LC90.

Palabras claves: esponjas marinas, actividad biológica, extractos acuosos.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-056

EFFECTO INHIBIDOR DEL EXTRACTO CRUDO DE UNA BACTERIOCINA DE BACTERIA ÁCIDO LÁCTICA AISLADA DE QUESO ARTESANAL DEL AUSTRO DEL ECUADOR

Rosales, MF^{1*}, Méndez, MI¹, Saa, M², Tejedor, R³

¹Laboratorio de Microbiología, UDALAB, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del Azuay; Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo, Apartado 01.01.98. Cuenca. Ecuador; mrosales@uazuay.edu.ec

²Laboratorio de Microbiología. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

³Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba.

En la presente investigación, a partir de muestras de suero y quesos de origen artesanal de la zona de Bulán – Paute, región del Austro del Ecuador, se aislaron cepas de bacterias lácticas, las cuales por métodos bioquímicos miniaturizados se identificaron como *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus brevis* y *Lactobacillus plantarum*. De la cepa de *L. lactis* se obtuvo un extracto crudo al que se le evaluó la actividad inhibitoria frente a cepas de bacterias patógenas indicadoras, antes y después de someterle a diferentes tratamientos de caracterización bioquímica que incluyeron estabilidad térmica (65°C, 30 min y a 80°C, 10 min), condiciones de pH (4.5 - 5.5) y acción de enzimas (amilasa, quimosina). La actividad inhibitoria se evaluó por el método de difusión en pozo, encontrándose que tanto el extracto crudo como el sometido a los distintos tratamientos de caracterización, mostraron actividad inhibitoria *in vitro* frente a las Gram positivas *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes*. No se evidenció ninguna actividad frente a las Gram negativas *Salmonella Enteritidis* y *Escherichia coli*. El compuesto responsable de la inhibición presentó estabilidad al tratamiento térmico, a las condiciones ácidas de pH y no fue sensible a la acción de las enzimas empleadas, sin descartar que se trate de una bacteriocina autóctona con potencial uso en el control de microorganismos patógenos de interés en alimentos.

Palabras claves: *lactobacillus*, *difusión en pozo*, *bacteriocina*, *actividad inhibitoria*, *extracto*.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-EO-057

A COMPARATIVE ANALYSIS OF FACTORIAL DESIGN AND TAGUCHI METHOD APPLIED TO POLYPHENOLS EXTRACTION PROCESS

Quijano-Avilés, M¹, Barragán-Lucas, A¹, Chóez-Guaranda, I¹, Viteri, R¹, Aguaguña, K¹, Manzano, P^{1, 2, 3}

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; mquijano@espol.edu.ec

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

³ Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Salvador Allende entre 1er callejón 5 NO, P.O. Box 090613, Guayaquil, Ecuador

Experimental design is a critical component for a research project, if it is not well addressed, researchers may get false conclusions. This investigation compares two experimental designs to determine the effectiveness of Taguchi method and factorial design to establish the optimum parameters to extract polyphenols from cocoa bean shell. $L_8 (2^2 \times 4^1)$ orthogonal array and $2^2 \times 4^1$ factorial design were used. Time (5, 15, 30 and 60 minutes), solvent (ethanol and water) and method (ultrasound and reflux) of extraction were selected as factors and the total content of polyphenols expressed as Gallic Acid Equivalent (GAE) was selected as the response. Results showed that using factorial design the optimum conditions to get high yield of polyphenols (262.76 ± 20.66 mg GAE/ 100 g dry sample) was using water in reflux during 5 minutes. On the other hand, Taguchi method indicated that the most influential factor and optimum condition according to the signal-to-noise ratio is solvent (water), time (15 minutes) and method (reflux) to get a total content of polyphenols of 179.77 ± 5.32 mg GAE/ 100 g dry sample. The results revealed that Taguchi method is more adequate when a high level of quality should be achieved and the purpose of the experiment is oriented to deal with noise factors and tolerance, such as in industrial applications. Otherwise, factorial design will perform better.

Palabras claves: *orthogonal, optimization, ultrasound, cocoa, by-product*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-CA-007

CHEMICAL FINGERPRINTING AND BIOACTIVITY OF ESSENTIAL OILS FROM ECUADORIAN'S AMAZON: *Chenopodium ambrosioides* (AMARANTHACEAE), *Schinus molle* (ANACARDIACEAE) and *Dacryodes peruviana* (BURSERACEAE)

Ballesteros J^{1,2}, Guerrini A¹, Grandini A¹, Spagnoletti A¹, Maresca I¹, Sacchetti G¹ and Tacchini M¹

¹Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie, Ferrara, Italia.

²Universidad Politecnica Salesiana, Centro de Investigacion y Valoracion de la Biodiversidad "CIVABI", Quito, Ecuador. jballesterosl@ups.edu.ec

Three Amazonian essential oils (EOs) obtained through steam distillation of fresh leaves of *Chenopodium ambrosioides* (Amaranthaceae), *Schinus molle* (Anacardiaceae) and *Dacryodes peruviana* (Burseraceae), named CA, SM, and DP, were chemically characterized by GC-MS (1). Their chemical compositions were mainly characterized by the following compounds: CA, limonene 41.48%; SM α -phellandrene 13.62%; DP, β -3-carene. All the essential oils were then checked for their antioxidant activity: These oils evidenced interesting results with both DPPH and ABTS assays, showing respectively DPPH-IC₅₀ = 0.5 mg/ml and ABTS-IC₅₀ = 0.15 mg/ml. Antibacterial properties of all EOs, verified through Broth dilution method (2), evidenced interesting bioactivity especially of SM against *Klebsiella oxytoca* (MIC=500 μ g/mL), *Pseudomonas aeruginosa* (MIC=250 μ g/mL), *Proteus vulgaris* (MIC=500 μ g/mL), *Enterococcus faecalis* (MIC=500 μ g/mL), *Micrococcus luteus* (MIC=250 μ g/mL) and *Staphylococcus aureus* (MIC=500 μ g/mL). Studies of synergistic effects are currently in progress. Valuable results against *Candida albicans* have been shown by DP with MIC=1250 μ g/mL. The research has been extended to dermatophytes and phytopathogens fungi through Agar vapour method (2). CA showed 100% growth inhibition against the dermatophyte *Nannizzia gypsea*. This project give an essential contribution to the valorization of biodiversity of Ecuadorian Amazonia and to the definition of possible industrial applications.

Palabras claves: *Chenopodium ambrosioides*, *Schinus molle*, *Dacryodes peruviana*, bioactivity, synergy, antioxidant.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-CA-008

CONTENIDO FENÓLICO Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) DE LA REGIÓN ECUATORIANA DE LA MANÁ

Ramos-Mejía, C¹, García-Ruiz, A¹, Villacís-Chiriboga, J^{1*}, Moreno, DA², Ruales, J¹

¹Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología, Quito, Ecuador, jose.villacis@epn.edu.ec

²CEBAS-CSIC, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Laboratorio de Fitoquímica. 30100 Espinardo, Murcia, España

Ecuador es el único productor de cacao fino de aroma del mundo. Este dato refleja la alta calidad del cacao ecuatoriano y su importancia en la economía del país. Los polifenoles del cacao son responsables en gran parte de su astringencia y amargor, así como de su capacidad antioxidante.

El objetivo del presente estudio fue caracterizar el contenido fenólico y capacidad antioxidante de cacao fino de aroma en la región ecuatoriana de la Maná. Con este fin, se recolectaron muestras de cacao de 18 fincas, analizándose posteriormente su contenido en polifenoles totales, así como su capacidad antioxidante por los métodos *in vitro* ORAC y DPPH.

Los resultados obtenidos reflejaron un alto contenido fenólico (171,2 – 36,4 mg GAE/g) en las muestras analizadas. En cuanto a la capacidad antioxidante, los valores obtenidos por el método ORAC oscilaron entre 180,4 – 24,4 mmol Tolox/ 100 g, exhibiendo el 83% de las muestras una capacidad antioxidante \geq 50 mmol Tolox/ 100 g. Por su parte, los resultados del método DPPH oscilaron entre 20,13 – 7,57 mmol Tolox/ 100 g, mostrando el 89% de las muestras una capacidad antioxidante \geq 10 mmol Tolox/ 100 g. En conjunto, la heterogeneidad de los datos obtenidos reflejaba la influencia de las condiciones agronómicas de las fincas seleccionadas (altura, pluviosidad, sombra, etc.) sobre el contenido fenólico y capacidad antioxidante de las muestras de cacao analizadas.

Palabras claves: cacao, polifenoles, capacidad antioxidante.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-CA-009

AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE HONGOS ENDÓFITOS CULTIVABLES QUE COLONIZAN RAÍCES DE *Pleurothallis coriacardia* (Orchidaceae)

Maldonado, G.; Peña, D.; Yarzabal, A.; Chica, E.

Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Laboratorio de Biología Molecular y cultivo *in vitro*

Los hongos endófitos han llamado la atención en los últimos años por su capacidad de colonizar especies vegetales asintóticamente y –en especial- por su potencial aplicación en áreas agrícolas y médicas. En el caso de la familia Orchidaceae, se ha sugerido una mayor predisposición a este tipo de micoheterotrofia, argumentándose que los hongos endófitos favorecen la germinación de sus microsemillas y, por ende, juegan un rol importante en la distribución y ecología de estas plantas. El objetivo del presente estudio fue identificar de forma preliminar hongos endófitos cultivables que colonizan raíces de *Pleurothallis coriacardia*, especie nativa muy poco estudiada en el país y categorizada por la CITES como de precaución en su comercialización. A partir de raíces de plantas que colonizan distintos sustratos en el bosque primario altoandino de Mazán, ubicado en la zona de influencia del Parque Nacional Cajas, se obtuvieron un total de 166 aislados puros. Veintidós de ellos provienen de plantas que colonizan sustratos rocosos; 71 provienen de orquídeas que crecen en los forófitos más representativos -*Weinmannia fagaroides* (14), *Ocotea* sp. (19), *Mycrianthes rhopaloides* (38)-, mientras que los 73 aislados restantes provienen de otros forófitos menos abundantes. Los aislados fueron agrupados en 72 morfotipos por sus características macroscópicas y microscópicas. El análisis detallado de las mismas sugiere presencia de cepas pertenecientes a grupos capaces de formar asociaciones micorrízicas (Heterobasidiomicetos y Homobasidiomicetos). El estudio de estos microorganismos se encuentra enmarcado en un proyecto más ambicioso que persigue el aislamiento y la caracterización de especies bio-estimulantes de la germinación.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-CA-010

EFFECTO NEUROPROTECTOR DE EXTRACTOS DEL FRUTO DE *Physalis peruviana* EN ASTROCITOS ESTIMULADOS CON ROTENONA

Natalia Areiza-Mazo¹, Jorge Robles², George E. Barreto³

¹ Escuela de nutrición y dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. natiare@gmail.com

² Grupo de investigación Fitoquímica Universidad Javeriana, Departamento de química, Facultad de ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

³ Departamento de Nutrición y Bioquímica, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia

El estrés oxidativo ha sido asociado en las últimas décadas con el desarrollo de varias enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer y Parkinson. Por tanto, es de interés conocer el efecto en la actividad antioxidante de frutas autóctonas como *Physalis peruviana* (Uchuva), con alto contenido de polifenoles, vitaminas C, E y β -carotenos, en células cerebrales. Se obtuvieron extractos con etanol, bencina, diclorometano, acetato de etilo y acetona de la fruta entera fresca y fruta entera deshidratada de uchuva (ED, BD, DD, AD, EF, BF, DF, AF). Liofilizado de la fruta total fresca se realizó al final del proceso de extracción (L). Se evaluó el efecto citotóxico a concentraciones de 25, 50, 100 y 200 μ g/ml en 12, 18 y 24h por método MTT en células T98g (línea celular de glioblastoma humano). Los compuestos que presentaron 50% o más de viabilidad celular fueron evaluados frente a un insulto con rotenona. Células insultadas mostraron una disminución en un 51.55% de la viabilidad celular, la cual aumentó significativamente en 51,38% con EF (25ug/ml) y 33,38% con AD (25ug/ml). Los resultados anteriores se correlacionaron con el contenido de fenoles. Finalmente, se determinó la formación del radical superóxido respectivamente, en células insultadas. Células co-tratadas con los extractos EF y AD (25ug/ml) mostraron una disminución de 64.01% y 93.8% en la formación de superóxido y 28,73% y 39.06%, en peróxido, respectivamente. *P. peruviana* se postula como una buena fuente de compuestos bioactivos con potencial antioxidante y neuroprotector.

Palabras claves: Enfermedades neurodegenerativas, *P. peruviana*, neuroprotección, antioxidantes, especias reactivas de oxígeno.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-CA-011

EFFECTO DE DOS INMUNOMODULADORES COMERCIALES SOBRE COMPONENTES DEL SISTEMA INMUNE Y PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS EN POLLOS DE ENGORDE DE UNA GRANJA EXPERIMENTAL DEL ECUADOR

Mier, N¹, Parra, G¹, Riboty, R², Aguirre, A¹

¹Carrera de Ingeniería en Biotecnología, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad de las Américas; Sede Queri, Calle José Queri s/n entre Av. Granados y Av. Eloy Alfaro.

Quito, Ecuador; nmier@udlanet.ec

²Planta de alimentos, Integración Avícola Oro, Yaruquí, Ecuador.

Las enfermedades infecciosas como el Síndrome de Cabeza Hinchada (SHS), acarrear afectaciones productivas y económicas en la avicultura. Para mitigar sus efectos se ha propuesto el uso de aditivos alimentarios con capacidad inmunomoduladora. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto inmunomodulador del plasma bovino (PB) y el hidrolizado de camarón (HC) sobre el SHS, los componentes del sistema inmune y la influencia de ambos en los parámetros zootécnicos de pollos de engorde. Se criaron 1500 pollos desafiados inmunológicamente por cama reutilizada y ausencia de vacunación contra *Pneumovirus aviar* (APV). Según el diseño experimental, se les alimentó por 42 días con 4 dietas diferentes. Al grupo control se le suministró una dieta basal y a los experimentales, dietas en las que se adicionaron los inmunomoduladores por separado en 2 estrategias de dosificación (E1 y E2). En la semana 1, el PB en E2 evitó la caída drástica de títulos de anticuerpos maternos contra APV y generó mejores porcentajes de leucocitos. En la semana 6, el PB en ambas dosificaciones y el HC en E1 presentaron mejores porcentajes de leucocitos. El PB en E2 generó un mejor desempeño que el grupo control en el ciclo de engorde. No hubo un efecto significativo de los tratamientos sobre los índices de órganos linfoides y la mortalidad. Se concluye que el uso del PB a menor concentración, tuvo un efecto inmunomodulador más evidente en los leucocitos y los títulos de anticuerpos en ausencia de vacunación y un efecto positivo sobre el desempeño animal.

Palabras claves: pollos de engorde, Síndrome de Cabeza Hinchada, hidrolizado de camarón, plasma bovino, inmunomoduladores, desempeño animal.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-CA-012

CARACTERIZACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS Y METABOLITOS DE INTERÉS EN EL PROCESO DE FERMENTACIÓN DE LA YUCA (*Manihot esculenta*)

Chicaiza, A¹, Cevallos, J², Ruales, J.¹

¹Departamento de Ciencias de Alimentos y Biotecnología, Escuela Politécnica Nacional; Campus Ladrón de Guevara entre Toledo y Madrid. Quito, Ecuador; aliciachicaiza590@gmail.com.

²Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km 30,5 vía Perimetral, apartado 09-01-58-63. Guayaquil, Ecuador.

RESUMEN

El ritmo de vida acelerado y el incremento en el consumo de alimentos procesados, han desencadenado una serie de enfermedades crónicas de interés mundial. Dada esta problemática, investigadores han centrado sus intereses en los alimentos funcionales. Ecuador cuenta con varios alimentos que podrían ingresar en esta definición, como es el caso de la yuca, debido a sus componentes bioactivos como: fenoles, antioxidantes, carotenoides, alcaloides; los mismos que son capaces de aportar al mejoramiento del sistema inmunológico. La chicha de yuca podría ser considerada como un potencial alimento funcional por presentar bacterias ácido lácticas, las cuales han demostrado capacidad probiótica. Se conoce que durante el proceso de fermentación de yuca se generan componentes bioactivos con propiedades benéficas para la salud humana y posibles aplicaciones en la industria. Por ello el objetivo de este estudio es caracterizar los microorganismos y metabolitos de interés en el proceso de fermentación de la yuca (*Manihot esculenta*). Las muestras fueron colectadas en campo durante 3 días en la provincia de Napo, de donde se aislaron, identificaron molecular y taxonómicamente los microorganismos. Adicionalmente, se realizó cromatografía de gases para identificación de metabolitos volátiles y no volátiles. Taxonómicamente se evidenciaron levaduras, cocos, bacilos, estreptococos. También se logró determinar la presencia de seis tipos de carbohidratos, tres tipos de aminoácidos, ácidos orgánicos (ácido octadecanoico, entre otros). Estos resultados indican que la fermentación de yuca elaborada con el método tradicional genera compuestos bioactivos que benefician al sistema inmune, lo que situaría a esta bebida como un alimento funcional.

Palabras Claves: *alimento funcional, compuestos bioactivos, metabolitos volátiles, metabolitos no volátiles.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BFCA-CA-013

VARIACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE: CÚRCUMA, HIERBA LUISA Y JENGIBRE EN FUNCIÓN DEL TIPO DE SUELO

F. Altamirano¹, K. Vásquez¹

¹Universidad Politécnica Salesiana

Esta investigación busca analizar la variación de la composición química de los aceites esenciales de: Cúrcuma (*Curcuma longa*), Hierba Luisa (*Cymbopogon citratus*) y Jengibre (*Zingiber officinale*) en función al tipo de suelo y las variables climáticas de la zona de cultivo de las especies vegetales en las regiones Costa, Sierra y Oriente del sector central del Ecuador; se usó métodos de análisis físico y químicos para determinar tipo de suelo, pH, conductividad, humedad, materia orgánica y macronutrientes (K,Fe,N,P); los aceites esenciales fueron extraídos por la técnica de arrastre de vapor y se obtuvo los perfiles cromatográficos de cada especie usando la técnica de cromatografía de gases acoplado a masas GC-MS. Los datos crudos obtenidos fueron analizados mediante pruebas estadísticas de correspondencia canónica, Kruskal- Wallis, análisis de conglomerados y componentes principales PCA, como datos relevantes del estudio se encontró que el mayor rendimiento y la mayor cantidad de componentes principales para el aceite esencial de Hierba Luisa corresponden a muestras de la región Costa, para el Jengibre y Cúrcuma corresponden a muestras de la región Oriente. En base a todos los análisis realizados en esta investigación se concluye que tanto las variables climáticas como el tipo de suelo sí influyen en la composición química de los aceites esenciales.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



TEMÁTICA 4: BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

CIBB-BA-CM-008

BIOTECNOLOGÍA Y CENTROS DE ORIGEN Y DIVERSIDAD DE CULTIVOS

William Roca Pizzini, Ph.D.

Científico Em. CIAT, Consultor Ext. CIP

w.roca@cgiar.org

Los Centros de Origen de agrobiodiversidad formulado por Vavilov en los años 1,920s⁽¹⁾ y la revisión del tema por Harlan en 1,971⁽²⁾, han influenciado la designación de áreas geográficas de origen/domesticación de cultivos a nivel global, así como las designaciones de áreas geográficas de diversidad primaria y secundaria. Recientemente, sin embargo, estos conceptos están siendo revisados bajo dos visiones complementarias: una se refiere a los desarrollos tecnológicos por el avance de la C&T, principalmente la genética; y la otra se debe a la transferencia/intercambio de germoplasma entre países y continentes. Ambos están generando información que cambia o adiciona criterios para redefinir áreas de diversidad primaria o secundaria y/o identificar orígenes, especiación, domesticación⁽³⁾, o aportar la evidencia faltante sobre ancestros silvestres y/o procesos de domesticación⁽⁴⁾. Paralelamente, se han creado centros de conservación *ex situ* de germoplasma, muchos como bancos de naturaleza pública, algunos alejados de los Centros de Origen. Se estima un total de 5 ½ millones de entradas conservadas en más de 1,300 bancos de germoplasma de 6 continentes⁽⁵⁾. Con frecuencia, la generación de variedades en un país contiene genes/rasgos de progenitores obtenidos de dos o más centros, ej. De 1,709 vars. de arroz obtenidas en 15 países de Asia, América y África, en sólo 145 se utilizó parentales provenientes del país creador de las vars.; y 13 países utilizaron sólo el 20% de parentales provenientes de esos mismos países.

La transferencia/intercambio de germoplasma con frecuencia encuentra condiciones óptimas para productividad y la calidad óptimas para la exportación de zonas geográficas distintas a los centros de origen. Por ejemplo, algunos países Andinos se convierten en agroexportadores competitivos globalmente, de productos como uvas, café, banano/plátano, cítricos, mangos, espárragos, alcachofa, y otros de Centros de Origen distintos.

Pero los cambios que están conduciendo a nuevos paradigmas en C, T, i, ocurren con las nuevas biotecnologías, incluyendo la genómica, transcriptómica, la secuenciación de próxima generación (NGS), la ingeniería genética, la biología sintética, la edición de genomas y la bio-informática, los que avanzan hacia el mejoramiento genético de precisión moderno.

La genómica se beneficia de tecnologías de NGS, produciendo grandes cantidades de datos de secuenciación en tiempos y costos significativamente menores^(6,7). Secuencias de especies que comparten ancestros comunes han permanecido conservadas por millones de años de evolución. Mediante la genómica comparativa, se puede investigar genomas grandes usando especies relacionadas

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



de genoma pequeño, como ocurre en el arroz –vs- el maíz y el trigo. Los estudios de genes en una especie, a su vez, ganan información sobre secuencias y funciones en especies relacionadas filogenéticamente; genómica/transcriptómica/proteómica comparativas proveen información sobre secuencias y funciones génicas de especies relacionadas filogenéticamente. Consecuentemente, no sólo se presenta la oportunidad de re-definir centros de origen y diversidad, pero también descubrir pasos clave en el origen, especiación y domesticación de cultivos importantes ⁽⁴⁾. Conforme los costos de secuenciación de genomas completos disminuyen, es posible realizar estudios en especies de genoma pequeño, las cuales comparten secuencias conservadas con especies de genoma grande y complejo, e identificar loci de rasgos cuantitativos (QTLs), marcadores de polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs) así como genes putativos para realizar el mapeo asociativo de genomas (wide genome mapping) y la anotación de los mismos. La aplicación de estas tecnologías permitirá adicionar nuevo conocimiento rápidamente al aclarar preguntas sobre la agrobiodiversidad en centros de origen y en bancos *ex situ*; pero también para aumentar el valor y la valorización de los recursos genéticos para uso en fitomejoramiento (aumento sustentable de la productividad), en la industria y la salud/nutrición humana. Se presentarán ejemplos con papa, yuca, frijol y otros (8,9).

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CM-009

DESARROLLO Y PERSPECTIVAS DE LA CRIOCONSERVACIÓN EN PLANTAS

Marcos Edel Martínez Montero

Centro de Bioplantas, Universidad "Máximo Gómez Báez" de Ciego de Ávila, CUBA

marcosem@bioplantas.cu, cubaplantas@gmail.com

En la actualidad, la crioconservación a ultra-bajas temperaturas representa una opción segura y rentable para la conservación a largo plazo del germoplasma vegetal en especies de semillas no ortodoxas, especies de propagación vegetativa y de los productos biotecnológicos. Entre los aspectos positivos está que requiere un espacio mínimo y elimina la necesidad continua de subcultivos seriados, reduciendo de ese modo los riesgos de variación somaclonal que ocurren. Sin embargo, la crioconservación tiene riesgos especiales, y es fundamental que en las instalaciones donde se aplique, se gestionen adecuadamente para garantizar los criobancos como una copia de seguridad real para la conservación de los recursos fitogenéticos a largo plazo. En la Charla se presentan de manera abreviada los diferentes aspectos técnicos relacionados con el desarrollo y la aplicación a gran escala de las técnicas de crioconservación en plantas. Se describen los principales procedimientos criogénicos y los pasos claves para el éxito de su adaptación a las diversas formas de germoplasma. Se da a conocer la caña de azúcar como un excelente ejemplo para demostrar el desarrollado de una gama de protocolos de crioconservación de los diferentes tipos de germoplasma. Además, se discuten las perspectivas para otros usos potenciales de esta tecnología en apoyo los programas de mejoramiento genético, y su utilización reciente para eliminar patógenos de las plantas a través de la crioterapia. Se realiza, además una introducción al marco de desarrollo del concepto de la criobionómica, y cómo las tecnologías ómicas relacionadas con las plantas pueden aplicarse para ayudar a la mejora de protocolos de crioconservación.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-058

SELECCIÓN DE ÁRBOLES ELITES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) NACIONAL EN VINCES, PALENQUE Y BABA.

Gonzales, G¹, Santillán, O², Miño, E³, Calero, E⁴

¹ Docente Investigador de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias para el Desarrollo, Km 1,5 de la vía Vinces- Palestina. Vinces, Ecuador; gardenia.gonzalezm@ug.edu.ec.

² Investigadora de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias para el Desarrollo, Km 1,5 de la vía Vinces- Palestina. Vinces, Ecuador.

³ Investigadora de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias para el Desarrollo, Km 1,5 de la vía Vinces- Palestina. Vinces, Ecuador.

⁴ Investigador de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias para el Desarrollo, Km 1,5 de la vía Vinces- Palestina. Vinces, Ecuador.

El presente trabajo de investigación se realizó entre los meses de diciembre del 2014 a marzo del 2015, ejecutado por los investigadores de la Universidad de Guayaquil. Tuvo como objetivo fundamental establecer un banco germoplásmico de clones de árboles élitos, de cacao tipo nacional, seleccionados en Vinces, Baba y Palenque. Con la colaboración de los agricultores, dueños de las propiedades; se seleccionaron 118 árboles superiores (67 en Vinces, 27 en Baba y 24 en Palenque) en base a los rendimientos y características fenotípicas de las plantas de cacao tipo nacional. A continuación, fueron seleccionados 19 árboles como élitos porque superaban el promedio más una y dos desviaciones estándar de los rendimientos.

Palabras claves: *Theobroma cacao* L.; árboles élitos; mejoramiento genético del cacao; banco germoplasmico.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-059

CEPAS AISLADAS DE NÓDULOS DE LEGUMINOSAS SILVESTRES EXHIBEN CARACTERÍSTICAS DE INTERÉS BIOTECNOLÓGICAS

De León Martínez, José Antonio¹, Cruz Sánchez, Ricardo², Folch Mallol, Jorge Luis², Yañez Ocampo³, Gustavo, Aguilar Marcelino, Liliana⁴, Wong Villarrea, Arnoldo⁵

1 Centro de Biociencias. Universidad Autónoma de Chiapas, C.P. 30700, Tapachula, Chiapas, México.

2 Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

3 Universidad Autónoma del Estado de México; Toluca, Estado de México

4 Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria, INIFAP.

5 División Agroalimentaria, Universidad Tecnológica de la Selva, C.P. 29950, Ocosingo, Chiapas, México.

Las plantas leguminosas han recibido especial interés por la diversidad de β -Proteobacteria en los nódulos, son candidatas prometedoras para aplicaciones biotecnológicas. En el presente trabajo se aislaron 15 cepas bacterianas de los nódulos de las leguminosas *Indigofera thibaudiana*, *Mimosa diplotricha*, *Mimosa albida*, *Mimosa pigra* y *Mimosa pudica* colectadas en 9 zonas del estado de Chiapas, México. Las cepas fueron agrupadas en cuatro perfiles de huellas genómicas por BOX-PCR e identificadas con base a su morfología, pruebas bioquímicas API 20NE, secuenciación de los genes 16S rARN, *nifH* y *nodC*, como bacterias del género *Burkholderia* relacionadas genéticamente con las especies *Burkholderia phenoliruptrix*, *Burkholderia phymatum*, *Burkholderia sabiae* y *Burkholderia tuberum*. Las cepas de *Burkholderia* crecieron en condiciones de estrés con NaCl al 4%, temperatura de 45°C y presencia de benceno, fenol, antraceno y fenantreno como única fuente de carbono, así como también otras cepas aisladas de los nódulos de *Mimosa pudica* tuvieron la capacidad de solubilizar fosfato, producir quitinasas, sideróforos, inhibir el crecimiento de hongos fitopatógenos y nematodos.

Palabras claves: *Burkholderia*, quitinasas, Fenol, Fitopatógenos

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-060

CIANOBACTERIAS, UNA BIOALTERNATIVA PARA AUMENTAR LA COMPETITIVIDAD AGRÍCOLA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA COLOMBIANA

¹Hernández, Ruth Elena, ¹Araujo, Daldo Ricardo

¹Centro Agroempresarial y Acuícola, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Fonseca, la Guajira, Colombia.
Daraujov@misena.edu.co daraujov@sena.edu.co

Las cianobacterias son organismos fijadores de nitrógeno capaces de generar su propio fotosintato que incrementan la fertilidad del suelo, la cual las hace especialmente atractiva para ser usadas como biofertilizante. Esta investigación planteó determinar la actividad promotora de crecimiento de las cianobacterias en los cultivos de maíz y arroz, a partir de la inoculación de cianobacterias, como insumo en el desarrollo de biofertilizantes, con el fin de mejorar la competitividad agrícola, el manejo sostenible del suelo y la seguridad alimentaria colombiana. Las cianobacterias se obtuvieron de muestras (agua, suelo y material vegetal) en los campos arroceros de los municipios de Fonseca y Dibulla. Las especies (*Gloeocapsa sp*, *Oscillatoria sp* y *Anabaena sp*) se identificaron morfológicamente mediante claves taxonómicas en el microscopio, posteriormente se cultivaron en medio BG-11 e incubadas por un periodo de 7 días bajo fotoperiodo 12:12. Para determinar la actividad promotora de crecimiento de las cianobacterias en los cultivos de maíz y arroz se realizaron diferentes parcelas experimentales, las cuales se fertilizaron con las especies identificadas y fueron comparados con los fertilizantes tradicionales y un Blanco. En el cultivo de maíz se pudo evidenciar que al inocular la cianobacteria del género *gloeocapsa sp* se aumentó el ritmo de crecimiento, presentando una diferencia del 40% en comparación con el cultivo fertilizado con Urea. El arroz cultivado fertilizado con *Oscillatoria sp* presentó un aumento del 10% en el ritmo de crecimiento en relación a las plantas fertilizadas con Urea y KCl. La aplicación de cianobacterias identificadas aporta de 10 a 50 Kg Nitrógeno /ha/año a los cultivos estudiados.

Palabras claves: Biofertilizantes, Bioalternativa, cianobacterias, competitividad agrícola.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-061

LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES, DEFENSA NATURAL DEL ALGODÓN *Gossypium hirsutum* MEJORABLE GRACIAS A LA BIOTECNOLOGÍA.

Villamar, R, O^{1,2,3}, Liu-Ba, G. A.^{4,5}, Legavre, T², Viot, C².

¹Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Ecuador.

²UMR AGAP, Equipe Génomique et Sélection, Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement - CIRAD, Av. Agropolis, 34398 Montpellier, France; villamartorresronaldoswaldo@yahoo.es;ronald.villamar_torres@cirad.fr

³Université de Montpellier, France.

⁴Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.

⁵Doctorante del Programa en Ciencias Agropecuarias, mención Fitomejoramiento- Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira.

La sostenibilidad de la agricultura, incluyendo la reducción de los costos de producción, y la adaptación a normas más estrictas para la salud de los agricultores y de las poblaciones y para el medioambiente en las regiones de cultivo, son grandes desafíos modernos tomados en consideración por los fitomejoradores. Para reducir las pérdidas en cantidad y calidad de la producción, al mismo tiempo que la dependencia a productos fitosanitarios de síntesis, una opción desarrollada nuevamente, es utilizar mejor los mecanismos naturales de defensa de las plantas. El CIRAD investiga las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COVs) por las plantas de algodón de la especie *Gossypium hirsutum* L., la más cultivada a escala mundial, y atacada por una gran diversidad de plagas. Después de generar heridas artificiales simulando un ataque de artrópodo, en invernadero, observamos por medio de la cromatografía, cambios de emisión de COVs particularmente para cuatro moléculas de la clase terpenos parcialmente idénticas a aquellas emitidas en reacción a ataques de artrópodos. Simultáneamente los cambios de las frecuencias de ARNs correspondiendo a enzimas de la biosíntesis de los terpenos son caracterizados en PCR cuantitativa gracias a cebadores diseñados para ser altamente específicos. Las experimentaciones estudian la evolución temporal después de la herida y la variabilidad en el germoplasma cultivado y en los recursos genéticos de la especie. Nuestros primeros resultados muestran la posibilidad de apoyar con la genética molecular la creación varietal algodонера en relación con los mecanismos de defensa natural contra los artrópodos depredadores.

Palabras claves: *Protección vegetal, Fitomejoramiento, Compuestos Orgánicos Volátiles, Gossypium hirsutum.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-062

GESTIÓN INTELIGENTE DE LA BIOTECNOLOGÍA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO GUAYAS, ECUADOR

Gallardo, Alejandro¹; Correa, Reucher²; Zárate Armando³

¹Docente de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Av. Raúl Gómez Lince s/n y Av. Juan Tanca Marengo, Guayaquil, Ecuador. Teléfonos: 593-4-2833557, celular 0994495903, alejandrogc58@outlook.com. Centro de Investigación y Desarrollo de la caña de azúcar de la Unión Nacional de Cañicultores del Ecuador (UNCE), El Triunfo, km 53, vía Durán-Tambo, Guayas, Ecuador. Teléfonos: 593-4-2011133, celular 0994495903

²Docente Investigador y Asesor del Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales de la Escuela de Post grado de la Universidad Nacional de Piura, Perú. Teléfono: 0051-951071601

³Docente Investigador; Doctor en: Administración, Ingeniería, Filosofía, Neurociencias; Senior en Producción, y Post-Doctoral en Ciencias, Lima, Perú. Teléfono: 0051-999077231

Esta investigación es importante porque plantea el uso de un Modelo Biotecnológico de Gestión Inteligente para el mejoramiento de los rendimientos agroindustriales de cultivos de caña de azúcar localizados en la cuenca baja del río Guayas. La metodología descriptiva, exploratoria de este trabajo, así como la recopilación de información científico-técnica está relacionada a la cadena agro-productiva de la caña de azúcar y sus derivados-bioetanol. Por tanto, la población objeto de estudio la conformaron 270 personeros vinculados a la cadena productiva antes citada.

En la determinación de la muestra óptima se seleccionó el muestreo aleatorio simple cuya fórmula propuesta por Ávila, R. (2001), está en su libro Metodología de la Investigación. Por consiguiente, para un nivel de 95% de confianza y 5% de margen de error; los encuestados a seleccionar de manera aleatoria fueron 159.

No obstante, el desarrollo y avances en el campo de la biotecnología generado por Centros de investigación en caña de azúcar como CINCAE y UNCE en Ecuador, este trabajo tiene su soporte científico en el marco de bases teórico-conceptuales de la Gestión Inteligente, que dentro de la Gestión del Conocimiento es la Estructura Sistémica que influye sobre otros para alcanzar metas. Entre estas tecnologías de componentes, está el Pensamiento Sistémico o Quinta Disciplina.

Así, cumplida la estrategia de análisis de resultados de las encuestas, y habiendo realizado la contrastación de hipótesis formuladas, se concluye que el empleo de un modelo Biotecnológico de Gestión Inteligente permite el mejoramiento en la producción de la caña de azúcar incluyendo el incremento de sus rendimientos agro-industriales en la zona de estudio antes citada.

Palabras claves: *Gestión Inteligente, Biotecnología, caña de azúcar, empresarios*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-063

A REMOTELY-SENSED TIME SERIES ANALYSIS OF ORGANIC BANANA IN PIURA, PERU USING MODIS DATA

Schlesinger, P¹, Yamamoto, M²

¹Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Escuela de Posgrado, CATIE 7170, Cartago, Turrialba 30501, Costa Rica.

²Geo Systems. San Isidro, Lima 15034, Peru.+51-997932457. myamamoto@geosystemsperu.com

Organic banana production began on the northern coast of Peru in 2000, positioning the region in terms of production, quantity, area and amount exported. Since then conventional banana and traditional crops of rice, cotton and lemon have been replaced by the small farmers. Banana production faces such major limitations as a shortage of water resources, soil quality, fertilization and pest and diseases. Visibility of regional agricultural production has been overcome somewhat using satellite-based imaging resources that can view large areas rapidly and enable comparisons of crop cycle changes and yield over time. Objectives of this research are: learn about the cropping cycle of organic banana in the Piura region, gain an overview of irrigated cropping history in the Chira Valley; and research constraints impacting the agricultural potential of northern Peru from space. A total of 345 MODIS NDVI satellite images from 1999 to 2014 were analyzed to learn irrigated cropping behavior and subsequent vegetative responses in the region. The main irrigated agricultural field belongs to organic banana, that remains with a high NDVI -green almost through the entire season, while there are enormous changes (cycling temporal dry periods of varying lengths across the years) going on upstream of the banana production fields, demonstrating the regional climate variability in satisfying and refilling of the reservoir on which this agriculture depends.

Key words: *bananas, modis, ndvi, remote sensing*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-064

ESTRATEGIA CONJUNTA DE PRESELECCIÓN FENOTÍPICA Y SECUENCIACIÓN DE PROXIMA GENERACIÓN PARA BÚSQUDA DE MUTACIONES INDUCIDAS EN EL GEN ACETOHIDROXIÁCIDO SINTASA EN *Chenopodium quinoa*

Mestanza, C^{a,b}, Riegel, R^c, Vásquez, S^{a,d}, Veliz, D^b

^a Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

^b Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Quevedo, Ecuador. lalomestanza@hotmail.com.

^c Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

^d Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.

El interés por el cultivo de la quínoa (*Chenopodium quinoa*) se ha incrementado rápidamente en los últimos años. Sin embargo, el control de malezas es uno de los factores que limita el masificar el cultivo, ya que reducen los rendimientos en más de un 50 a 90%. Para resolver el problema, se han desarrollado investigaciones relacionadas con la resistencia genética a herbicidas, relacionadas principalmente con alteraciones en el sitio de acción del herbicida. La caracterización de mutaciones en dichos genes, ha sido ampliamente documentada tanto en plantas cultivadas como en malezas. Uno de éstos genes son las acetohidroxiácido sintasa (*AHAS*). Basado en estos antecedentes se procedió a implementar una metodología para el uso conjunto de una pre-selección fenotípica, *TILLING* y secuenciación de próxima generación, con el fin de identificar variantes alélicas en genes relacionados con la resistencia a herbicidas inhibidores de la *AHAS*. Los resultados de la secuenciación masiva, entregaron un total de 3.828.245 lecturas, con un promedio de 272.223 lecturas por muestra analizada. El esquema de distribución tridimensional utilizado en la secuenciación masiva, permitió identificar al menos dos cambios vinculados al efecto que genera el empleo de EMS (sustitución G→A), en los fragmentos *AHAS2A* y *AHAS2B*. La mutación en el fragmento *AHAS2A* que genera un cambio aminoacídico Val→Ile, no genera modificaciones en la proteína de acuerdo al análisis de cluster hidrofóbicos. Mientras que, a nivel de la estructura secundaria de la proteína, el análisis con el *PHYRE₂*, muestra que existe una pequeña diferencia en la conformación de la cadena beta. Esta mutación no permite predecir el herbicida al cual sería resistente, dado que no se encuentra dentro de los sitios descritos actualmente para la resistencia a herbicidas inhibidores de la *AHAS*. Mientras que, el cambio en *AHAS2B* se ubica en una tercera posición del codón y no genera cambio de aminoácido.

Palabras Claves: Quinoa, resistencia a herbicidas, *AHAS*, *ALS*, *TILLING*, secuenciación masiva.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-065

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE OCA (*Oxalis tuberosa* Mol.) DE LA COLECCIÓN DEL BANCO DE GERMOPLASMA – UPEA

Chávez, S¹, Marza, F¹, Maydana A¹, Velasco D¹

Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto
Av. Sucre A s/n (Bloque A) Villa Esperanza, El Alto, Bolivia
e-mail: vino.soledad@gmail.com

La oca (*Oxalis tuberosa* Mol.), es un tubérculo originario de los Andes. Sin embargo, se considera un rubro importante para los agricultores en los sistemas de producción tradicionales. El objetivo de la investigación consiste en caracterizar atributos cuantitativos y cualitativos. La investigación se instaló campaña agrícola 2014-2015. Fueron evaluadas las siguientes variables: forma de tallos, color de los tallos aéreos, hábito de crecimiento, color del follaje, color del envés de los folíolos, color del pecíolo, inflorescencia y fruto: hábito de floración, color primario y secundario de la flor, forma de la flor, heterostilia de las flores, forma de la corola, color de los sépalos, color del pedúnculo, color del pedicelo, color predominante de la superficie de los tubérculos, color secundario de la superficie de los tubérculos, distribución del color secundario de la superficie de los tubérculos, color predominante de la pulpa de los tubérculos, color secundario de la pulpa de los tubérculos, distribución del color secundario de la pulpa de los tubérculos, forma de los tubérculos, altura de la planta, número de tubérculos por mata, peso de tubérculos por mata, uniformidad de tubérculos, apariencia de tubérculo y tamaño de tubérculo. Se encontraron correlaciones importantes entre el número de tubérculos por mata con el número de tubérculos pequeños. La correlación positiva entre la longitud de tubérculo y número de ojos. La asociación positiva entre diámetro de tubérculo y con la longitud de tubérculo. Otra asociación importante entre peso de tubérculo por mata con número de ojos. En el análisis de componentes principales se encontraron cuatro grupos: el primero compuesto de hábito de floración con color de la flor, forma de la corola con color del pedúnculo y color de sépalos. El segundo grupo por apariencia del tubérculo, peso de tubérculo por mata, número de tubérculo por mata, número de tubérculos medianos, número de ojos y diámetro. El cuarto grupo estuvo compuesto por cuatro variables color del tallo, color del pecíolo, distribución del color secundario de la superficie del tubérculo y pigmentación de axilas. Del agrupamiento jerárquico de similitud se encontraron 6 grupos que tienen características similares en base al fenotipo de las 45 accesiones de oca.

Palabras claves: *Biodiversidad, accesiones y germoplasma.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-066

CAMBIOS BIOQUÍMICOS DURANTE LA MADURACIÓN DE DIFERENTES VARIEDADES DE BANANOS CULTIVADAS EN COLOMBIA

Moreno-Alzate, J. L.^{1&2}, Lopez-Lopez, K², Dufour, D^{1&3}

¹International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Km17 Recta Cali-Palmira, Apartado 6713, Cali, Colombia; j.l.moreno@cgiar.org

²Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, Apartado 237, Palmira, Valle del Cauca, Colombia.

³Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Developpement (CIRAD), UMR QUALISUD, 73 Rue Jean-Francois Breton, TA B-95/15 F-34398 Montpellier, France.

Existen pocos estudios sobre los procesos bioquímicos que ocurren durante la maduración del fruto de banano, en especial de Gros Michel (banano de postre), Guineo (banano de cocción-no plantain) y Dominico Hartón (banano de cocción-plantain), las tres principales variedades que se comercializan en Colombia. El objetivo de este trabajo fue caracterizar tres variedades de banano durante el proceso de maduración. Se evaluaron 5 parámetros químicos: contenido de materia seca, pH, contenido de ácidos orgánicos (oxálico, cítrico, alfa-ketoglutarico, málico, trans-aconítico, succínico y fumárico), contenido de almidón y azúcares reductores, durante diferentes etapas de maduración (fruto inmaduro hasta el fruto sobre-maduro). Se encontró un descenso del contenido de materia seca y pH a lo largo de la maduración. El contenido de ácido trans-aconítico, succínico y málico aumentó en el rango de 0.06 a 0.24 g kg⁻¹, 6.06 a 15.65 g kg⁻¹ y 7.9 a 58.27 g kg⁻¹, respectivamente. En la variedad Gros Michel no se detectó ácido oxálico, el contenido de ácido fumárico aumentó y la concentración de ácido cítrico disminuyó a lo largo de la maduración. El contenido de almidón disminuyó y la concentración de azúcares reductores aumentó a medida que progresaba la maduración para todas las variedades. Al final de la maduración de la variedad Gros Michel hay conversión total del almidón en azúcares solubles. Los principales azúcares presentes son sacarosa, glucosa y fructosa. El ácido málico es el predominante en las musáceas y puede ser utilizado como un indicador del estado de madurez del fruto.

Palabras claves: bananos de cocción, bananos de postre, parámetros bioquímicos, ácido málico, maduración.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-067

BACTERIAS DE LA HOJARASCA DE *Rhizophora mangle* AISLADA DE LOS MANGLARES EN EL PERÚ

Peralta T¹, Ordinola A², Saavedra Y³

^{1,2,3} Laboratorio de Biología Molecular. Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar – Universidad Nacional de Tumbes. Av. Los Ceibos s/n Puerto Pizarro – Tumbes Perú. tesymar765@gmail.com. alordin@gmail.com. lianarine@gmail.com

Los manglares son el segundo ecosistema costero más amenazado en el mundo, su dinámica depende del reciclaje de nutrientes que se realiza mediante microorganismos en la hojarasca. En esta investigación se identificaron bacterias de la hojarasca de *Rhizophora mangle* en los Manglares del Perú, entre diciembre 2013 y marzo 2014. Se hizo una siembra de las muestras en medio TSA y TCBS. Se extrajo ADN de las UFC mediante el método CTAB, luego se amplificó un fragmento del gen 16 S rRNA mediante PCR. Además, se realizó el análisis metagenómico a través de una extracción directa de ADN. Las secuencias de las bacterias cultivables tuvieron una longitud promedio de 700 pb y correspondieron a *Bacillus sp.*, *Bacillus infantis*, *Vibrio sp.*, *Vibrio campbelli*, *Staphylococcus hominis*, *Vibrio parahaemolyticus* y *Vibrio alginolyticus*, con similitudes entre 90 % a 99 %. En el análisis de metagenómica se identificó 425 especies bacterianas, siendo las más frecuentes: *V. orientalis*, *Alteromonas macleodii*, *V. rumoiensis*, *Vibrio spp.*, *Marinobacterium spp.*, *Arcobacter spp.*, *Lutimaribacter spp.*, *Maritimimonas spp.*, *Leisingera spp.* y *Alteromonas spp.*; muchas de estas bacterias participan en la descomposición de la hojarasca pues esta materia inicia una cadena alimenticia en el manglar, y además encontramos bacterias degradadoras del petróleo, fijadoras del nitrógeno, obligadas de la superficie, simbioses de invertebrados marinos, bacterias capaces de utilizar la celulosa como fuente de carbono, patógenas de humanos y patógenas de organismos acuáticos, puesto que estas bacterias son un eslabón clave en el reciclaje de nutrientes que ocurren en el manglar.

Palabras claves: Bacterias, hojarasca, *Rhizophora mangle*, Metagenómica, 16 S r RNA, PCR

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-068

ESTABLECIMIENTO DE UN PROTOCOLO DE CULTIVO *in vitro* PARA PRODUCIR MICROINJERTOS VIABLES DE MANZANA EMILIA (*Malus domestica* Borkh.) EN PATRONES DE MANZANA JONATHAN ROJA (Red Jonathan).

Moreno, R1, Jadán, M2, Soria, N3

1, 2 Departamento de Ciencias de la Vida, Ingeniería en Biotecnología, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE; Campus Avenida General Rumiñahui s/n Sangolquí, Ecuador; raul.orlando.mm@gmail.com

3 Departamento de Ciencias de la Vida, Ingeniería Agropecuaria, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE; Hacienda El Prado Sangolquí, Ecuador

Producto de la propagación de árboles de manzana Emilia *Malus domestica* Borkh. utilizando patrones contaminados en técnicas de injertación *in situ* y, la falta de control fitosanitario en árboles seleccionados como fuente de esquejes, grandes cultivos de relevancia económica para el Agro Andino ecuatoriano e importantes variedades nativas de manzana se han perdido provocando el decaimiento de este sector agro-productivo. A través de la presente investigación se estableció un protocolo estandarizado que permita obtener en su primera fase un rejuvenecimiento del tejido vegetal, en su segunda fase la obtención de patrones e injertos estériles *in vitro* y en su fase final microinjertos viables estériles. Se utilizó meristemas provenientes de segmentos nodales, apicales y embrionarios en las etapas de desinfección, inducción y enraizamiento de brotes para el patrón y el injerto; posteriormente, se realizó la microinjertación sumergiendo los explantes obtenidos en distintos tratamientos los cuales contenían BAP (0, 0.5 y 1 mg.L-1) y AIA (0, 0.5 y 1 mg.L-1) en un medio de cultivo Quoirin y Lepoivre (QL). El mejor resultado obtenido fue el tratamiento que contenía 1 mg.L-1 de BAP y 1 mg.L-1 de AIA permitiendo el prendimiento y el crecimiento del microinjerto de manzana Emilia en patrones de manzana Jonathan roja. La inmersión de los explantes en una solución antioxidante de PVP (0.75% p/v) y en una solución 1 mgL-1 de BAP y 1 mgL-1 de AIB favoreció al proceso de microinjertación permitiendo un 45% de éxito para la obtención de microinjertos viables lo cual es superior a estudios similares.

Palabras claves: *Malus domestica* Borkh, Microinjertos, BAP, AIA, PVP, prendimiento.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-069

EVALUACIÓN DE DAÑOS OXIDATIVOS OCASIONADOS POR ESTRÉS SALINO A COMPONENTES PROTEICOS Y LIPÍDICOS EN PLANTAS DE *Arabidopsis thaliana* TRATADAS CON OLIGOSACARINAS

Viteri, G¹, González-Pérez, L¹, Vásquez, C¹, Páez, T¹, Bonifaz, E¹, Cabrera, J.C²

¹Centro de Investigación, Estudios y Desarrollo de Ingeniería; Universidad de las Américas (UDLA); Sede Queri/Bloque 5. Quito, Ecuador; lien.gonzalez@udla.edu.ec

²Unité Biotechnologie; Materia Nova-Mons University; Avenue Copernic 1, 7000 Mons. Ghislenghien, Belgium; info@materianova.be

Desde hace algunos años se ha visto la necesidad de mejorar la gestión agrícola con el objetivo de obtener un mayor rendimiento de los cultivos. Esta necesidad ha dado lugar a la amplia y, a veces indiscriminada, aplicación de agroquímicos, los mismos que resultan ser altamente perjudiciales. Los bioestimulantes, entre ellos las oligosacarinas derivadas de la pared celular de hongos, pueden ser una alternativa al uso de agroquímicos. Se ha visto que las mismas están involucradas en varios procesos de desarrollo y estimulación de vías de defensa en las plantas. Este proyecto evalúa el efecto del bioestimulante FO (*Fungal Oligosaccharines*) sobre la respuesta en plantas de *Arabidopsis thaliana* sembradas *in vitro* en condiciones de estrés salino. Se sembró plantas de *Arabidopsis thaliana* en medio MS líquido, las mismas que crecieron durante 15 días. Posteriormente se realizó una inducción en el medio de cultivo, colocando NaCl y/o bioestimulante. Se tomaron muestras a las 24 horas, 72 horas y 7 días después de la inducción. Se evaluó los niveles de oxidación en componentes proteicos y lipídicos. También se estudió la funcionalidad del sistema ubiquitina-proteasoma, quien está a cargo del marcaje y degradación de proteínas en la célula. Los resultados de este trabajo sugieren que el bioestimulante utilizado da lugar a una estimulación de vías de defensa en la planta, provocando una mejor tolerancia en situaciones de estrés, así como también un mejor procesamiento de la oxidación en las biomoléculas afectadas.

Palabras claves: *Oligosacarinas, Arabidopsis thaliana, ubiquitina, proteasoma*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-070

RESISTENCIA A ESTRÉS ABIÓTICO POR CADMIO EN *Amaranthus lividus*

Pernía, B¹, Castrillo, M², Duque, Z³

¹ Docente de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Av. Raúl Gómez Lince s/n y Av. Juan Tanca Marengo, Guayaquil, Ecuador. Correo electrónico: beatrizpernia@gmail.com

² Universidad Simón Bolívar, Sartenejas, Estado Miranda, Venezuela

³ Instituto Zuliano de Investigaciones Tecnológicas (INZIT), Unidad de Biodeterioro Industrial, Estado Zulia, Venezuela

El cadmio (Cd) es un metal pesado, cuyo exceso en el suelo puede generar efectos adversos sobre la salud de los seres humanos, animales y plantas. El objetivo del presente trabajo fue estudiar los mecanismos de resistencia al estrés generado por el Cd en *Amaranthus lividus*. Para ello, plantas de 10 cm de altura de *A. lividus*, fueron expuestas a 0 y 50 μM de CdCl_2 en solución nutritiva y condiciones de invernadero durante 96 horas. Se evaluó, el estrés oxidativo mediante la peroxidación lipídica y el sistema de defensa, a través del contenido de prolina, fenoles, tioles y fitoquelatinas (HPLC) y la actividad de las enzimas antioxidantes: catalasa, ascorbato peroxidasa y guaiacol peroxidasa. Para la determinación cuantitativa de Cd se utilizó espectrofotometría de absorción atómica, y para observar la distribución del Cd en las hojas se utilizó microscopía electrónica de barrido acoplado a espectrometría de dispersión SEM-EDS. No se observó estrés oxidativo y hubo un incremento en la concentración de prolina, fenoles, tioles y fitoquelatinas. Las enzimas antioxidantes no presentaron variaciones significativas ($p < 0,05$). Las hojas bioacumulaban $224,50 \pm 34,65 \text{ mg Cd kg}^{-1}$ PS, lo que confirma que es una especie hiperacumuladora de Cd. La técnica SEM-EDS mostró que el Cd estaba presente solo en las hojas maduras y se distribuyó uniformemente en las células en una concentración relativa de 22,7% y en menor proporción en cristales de oxalato calcio (2,46%). Se concluye que *A. lividus* es acumuladora de cadmio y resiste el estrés generado por éste, activando su sistema de defensa.

Palabras claves: *Amaranthus lividus*, cadmio, resistencia, fitoquelatinas, oxalatos

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-071

CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DEL MUCÍLAGO DEL *Theobroma cacao* L, DEL LITORAL ECUATORIANO

Balladares, C⁽¹⁾, García, J⁽¹⁾, Choez, I⁽¹⁾, Pérez, S⁽²⁾, González, J⁽²⁾, Sosa, D⁽³⁾, Viteri, R⁽³⁾, Barragán, A⁽³⁾, Quijano, M⁽³⁾, Valle, O¹, Manzano, P^(3,4)

¹ Facultad Ciencias Naturales y Matemáticas - Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador⁽¹⁾

² Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Departamento de Ingeniería de Procesos. Calle Juan de Quesada, 35001 Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España

³ Centro de Investigaciones Tecnológicas del Ecuador – CIBE - Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

⁴ Facultad de Ciencias de la Vida - Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

cballada@espol.edu.ec

La presente investigación centra su objetivo en la caracterización fisicoquímica de los considerables excedentes del mucílago de cacao que se quedan en campo, luego de la fermentación natural del grano, con el propósito de cualificar y cuantificar sus principales componentes que pueden ser utilizados como biocombustibles. En la caracterización del mucílago se emplearon metodologías *descritas por la AOAC 2005* y análisis instrumental por HPLC y CG-EM. Se observaron valores de 10.6 °Brix; pH 3.58; densidad: 1.10 g / ml; y presencia de azúcares totales (12,33%) principalmente fructuosa, glucosa y sacarosa; y azúcares reductores (6.39%). El tamizaje químico permitió detectar como grupos químicos a los alcaloides, azúcares reductores, cumarinas, y triterpenoides. 20 compuestos fueron identificados por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS): 3 ácidos carboxílicos, 4 ácidos de azúcar, 3 alcoholes de azúcar, 2 aminoácido, 1 furano, 2 lactonas, 1 monosacáridos, 2 disacáridos y 2 glicósidos. Sacarosa (2,15%), glucosa (2,13%) y fructosa (4,42%) fueron identificadas por HPLC. El estudio mostró que por cada kilogramo de cacao seco produjeron 0,59 kg de mucílago y que la presencia de sus azúcares son una interesante fuente de materia prima para la producción de bioetanol de segunda generación, resultados que contribuyen a reducir el impacto ambiental que generan estos residuos.

Palabras Claves: Cacao; mucílago; lixiviado; tamizaje químico, cromatografía, ° Brix

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-072

MULTIPLICACIÓN, CRIOPRESERVACIÓN Y REGENERACIÓN DE VARIAS ACCESIONES DE CINCO GRUPOS GENÓMICOS DE *Musa* spp.

*José Flores^{1,2} Román Maribona¹, Efrén Santos^{1,2}, Joffre Mendoza¹, Carlos Noceda^{3,4}, Fernando Piña¹, José García^{1,2} Omar Ruiz-Barzola⁷, Daynet Sosa^{1,2,4} Sofía Korneva¹⁽⁺⁾ and Rodolfo Maribona H¹⁽⁺⁾

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral, ¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador; *jaflores@espol.edu.ec; jangarci@espol.edu.ec.

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

³Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Departamento de Ciencias de la Vida, Avda. Gral. Rumiñahui, s/n, Sangolquí, Ecuador.

⁴ Universidad Estatal de Milagro, Departamento de Investigación / Facultad de Ingeniería, Cda. Universitaria, vía Milagro Km. 26, Milagro, Ecuador

La técnica de criopreservación ha contribuido a superar el mantenimiento y la inestabilidad genética de las accesiones de muchos cultivares. El presente trabajo tuvo como objetivo validar la multiplicación in vitro y la metodología de Crioconservación para diferentes accesiones de *Musa* procedente cinco grupos genómicos. Después de la multiplicación in vitro y del enraizamiento del material original de la planta, se extrajeron los meristemos apicales (0,8 a 1,0 mm de longitud) mediante un pre-tratamiento en un medio de cultivo que contenía 0,175 M de sacarosa, posteriormente los meristemos fueron congelados en nitrógeno líquido. Los meristemos criopreservados fueron rápidamente calentados, lavados y cultivados en medio MS modificado para determinar su viabilidad. Diferencias significativas a nivel tasa de multiplicación, supervivencia de los meristemos y regeneración de la planta, fueron detectados entre las diferentes accesiones de *Musa*. Después de la criopreservación, la accesión 0074 (*Musa* ssp. *Malaccensis*) mostró la tasa de supervivencia más baja, mientras que la accesión 0095 (cv.'Pelipita') mostró la más elevada. Ochenta por ciento de las accesiones exhibieron entre un 22,6% a un 63,4% de regeneración en brotes. Los resultados confirman la posibilidad de criopreservación de todas las accesiones probadas generando además información relevante para su uso en otras variedades del género *Musa*.

Palabras claves: *Musa*, cultivo de meristemos, respuesta de accesiones, tolerancia a la congelación.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-073

MICROENCAPSULACIÓN DE HONGOS ENDÓFITOS DE CACAO DEL GÉNERO *Trichoderma* EN BIOPOLÍMEROS PARA CONTROL BIOLÓGICOS DE FITOPATÓGENOS DE ESTE CULTIVO

Espinoza Johan¹, Espinoza Fernando¹, Serrano Lizette¹, Sosa Daynet^{1,2}, Alvarez-Barreto JF^{2,3}

¹ Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE. Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL. Guayaquil, Ecuador; ² Grupo de Biotecnología. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Universidad Estatal de Milagro. Milagro, Ecuador; ³ Departamento de Ingeniería Química. Colegio de Ciencias e Ingeniería, Politécnico. Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador

La producción de cacao en Ecuador se ve significativamente afectada por la aparición de enfermedades, tales como la Moniliasis y Escoba de bruja, producidas por *Moniliophthora roreri* y *Moniliophthora perniciosa*, respectivamente. Hongos del género *Trichoderma* representan uno de los agentes de control biológico (ACB) más utilizados contra estas enfermedades, por su amplio rango de acción, capacidad de micoparasitismo, antibiosis y competencia por los nutrientes con los fitopatógenos. Sin embargo, hace falta el desarrollo de tecnologías para el uso en masas de este ACB. El presente trabajo propone desarrollar fórmulas de microencapsulación, basadas en biopolímeros, para su uso en masas, y potencialmente, aumentar su actividad antagónica. Se encapsularon cepas de *Trichoderma*, provenientes de un banco de hongos del CIBE-ESPOL. Las microcápsulas estuvieron constituidas por quitosano (en concentraciones de 0 al 3% p/v), en complejo con alginato sódico. Se utilizó para tal efecto el método de gelificación iónica del alginato, una vez que las esporas del hongo fueron incorporadas en la solución polimérica. El crecimiento del *Trichoderma* fue retardado a mayores concentraciones de quitosano. Además de esto, utilizando los patógenos *M. roreri* y *M. perniciosa*, se analizó el porcentaje de inhibición de crecimiento radial (PICR), viabilidad conidial, y micoparasitismo, permitiendo categorizarlas según las tablas de grados y/o escalas de Bell y de Arcos. Los resultados permiten concluir que la efectividad *in vitro* del biocontrolador microencapsulado muestra ser superior sobre *M. roreri* y sobre *M. perniciosa*, con respecto al biocontrolador solo o con cobertura única de alginato sódico.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-074

BIOMASA DE VARIETADES DE CAÑA ENERGÉTICA CUBANA (CEC) COMO FUENTE RENOVABLE DE BIOENERGÍA Y OTROS DERIVADOS DE LA CELULOSA

CAMPO ZABALA, R.R.

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), CUBA, Carretera a CUJAE km 2½, Boyeros, La Habana, Cuba, CP: 10800.

Email: rcampozabala@inica.azcuba.cu, campozabala@gmail.com

La crisis energética mundial y escasez de los combustibles fósiles debe llevar a los países y gobiernos a establecer una matriz energética sobre energías renovables. En tal sentido se describen las principales características de las variedades energéticas, C90-176 y C90-178 (*Saccharum spp.*), eficientes en el uso de la energía solar para la producción de biomasa, especializadas en la producción de fibras (bagazo), con vistas a la producción de energía calorífica y eléctrica. La Caña Energética Cubana (CEC) posee el doble o más fibras (25 al 30 %), y el doble de materia seca (MS) que las variedades azucareras, igualmente más del doble de rendimiento agrícola que éstas en similares condiciones de suelo, clima y cultivo, pudiendo llegar a rendimientos agrícolas de más de 200 t.año.ha⁻¹, lo que ha sido comprobado en diferentes sitios de Cuba, México y Brasil. Es comparada la producción de MS y energía por hectárea de CEC versus *Eucaliptus sp.*, una de las Biomosas maderable más utilizadas en el mundo para la producción de energía, donde éstas producen más de 3 a 5 t.año.ha⁻¹ de MS que el *Eucaliptus* y especies similares. Por la alta calidad de sus fibras similares al *Eucaliptus*, se recomienda su uso en la industria papelera y otros derivados de la celulosa. Por la homogeneidad de este tipo de fibras se aconseja su utilización para producir "alcohol celulósico". Se discute el impacto del cultivo de Caña Energética Cubana en la mitigación del cambio climático.

Palabras Claves: biomasa, bioenergía, caña de azúcar, *Saccharum*, *Eucaliptus*.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-075

PROPAGACIÓN *IN VITRO* DE GUAYUSA (*Ilex guayusa*) A TRAVÉS DE SEGMENTOS NODALES

Rodríguez, M¹, Arahana, V¹, Torres, ML¹

¹ Laboratorio de Biotecnología Vegetal (COCIBA), Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Diego de Robles y Vía Interoceánica, Cumbaya, Ecuador; ltorres@usfq.edu.ec

Las hojas de *Ilex guayusa* (Aquifoliaceae), son ampliamente utilizadas por los pueblos Kichwa, Shuar y Achuar, para preparar bebidas ceremoniales y para tratar la gastritis, el estrés y la infertilidad. Estas hojas contienen cafeína, terpenos, fenoles y metilxantinas por lo que en la cultura occidental se las comercializa para preparar té y bebidas energizantes. Los productores de guayusa la propagan únicamente por estacas, lo cual es ineficiente para generar números elevados de plantas y fomentar su cultivo. Esta investigación tuvo como objetivo establecer un protocolo de propagación *in vitro* de guayusa mediante segmentos nodales. Plántulas de guayusa, provenientes de viveros de proveedores de hoja para la Fundación RUNA, en la Amazonía ecuatoriana, fueron transferidas al invernadero de la USFQ donde, mediante poda, se indujo nuevos brotes. De éstos se obtuvo segmentos nodales de 2 cm de longitud conteniendo una yema axilar. Para establecer el protocolo de desinfección se usó etanol 70%, 1 min, seguido de hipoclorito de sodio 1.6% y 2.5% + Tween 20, por 5, 10 y 15 minutos. Para inducir brotación de yemas axilares se utilizó el medio 1/4 Murashige&Skoog con diferentes concentraciones de benziladenina (BAP). Los resultados se evaluaron a los dos meses de cultivo mediante análisis de varianza y prueba de Tukey. El menor porcentaje de contaminación y mayor de sobrevivencia de los explantes se obtuvo con 1.6% de hipoclorito de sodio por 10 minutos y la mayor longitud de los brotes con 4.4 μM de BAP ($P=0.042$). Resultados preliminares de enraizamiento demuestran que el proceso de aclimatación de plantas de guayusa será viable.

Palabras claves: *in vitro*, *Ilex guayusa*, yemas axilares, BAP.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-076

RESPUESTA DEL CACAO CCN-51 (*Theobroma cacao* L.) A LA APLICACIÓN DEL CIBE-BIOL. RESULTADOS PRELIMINARES.

Arias, C.¹; Hernández, V.¹; León, R.¹; Chávez, E.¹; Sosa, D.¹

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863., Guayaquil, Ecuador; carias@espol.edu.ec

El cacao CCN-51 (*Theobroma cacao* L.) es un híbrido tolerante a las enfermedades fungosas monilia (*Moniliophthora roreri*), y escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), pero posee características organolépticas inferiores a las del cacao fino y de aroma. No obstante, en tiempos actuales, la afectación de estas enfermedades se presenta con mayor agresividad en el CCN-51 en varias zonas del litoral ecuatoriano, como Bucay. Una alternativa de control para estos hongos es la aplicación de biofertilizantes líquidos con efectos fungicidas, que reducen la infección fungosa en brotes vegetativos y mazorcas. El objetivo de este trabajo fue la evaluación de la respuesta productiva y fitosanitaria de un cultivo de cacao CCN-51 a la aplicación de CIBE-BIOL. Se delimitaron tres bloques de evaluación, cada uno contuvo seis parcelas de tratameintos; en cada parcela se monitorearon 10 plantas de cacao de edad similar y con el mismo estado nutricional y fisiológico. Se aplicó el CIBE-BIOL en dos dosis (8 l puro y 4 l diluido en 4 l de agua) y en dos frecuencias diferentes (cada 15 y cada 30 días). Se utilizaron dos tratamientos testigos (manejo tradicional y manejo con fertilización modificada). Se encontró que la acción del CIBE-BIOL es similar a la del fungicida químico que utiliza la finca, lo cual lo vuelve un sustituto potencial. La aplicación del biol en dosis de 4 l diluido en 4 l de agua, cada 15 días, muestra una menor cantidad de mazorcas enfermas (190) y un ligero incremento de grano cosechado en baba (43,9 kg/parcela).

Palabras claves: CIBE-BIOL, cacao CCN-51, *Moniliophthora roreri*, mazorcas, fungicida

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-EO-077

EVALUACIÓN Y USO DE UN BIO-ACOLCHADO EN UN SISTEMA AGRÍCOLA EN ÉPOCA LLUVIOSA

Hernández, V.¹; Arias, C.¹ Chávez, E.¹; Avilés L.² y Sosa D.¹

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863., Guayaquil, Ecuador;

²Industrial Packing Depot.; vhernand@espol.edu.ec

Los bio-acolchados generados a partir de residuos vegetales (biomantos) se utilizan en la producción agrícola puesto que ayudan en la retención de humedad, regulación de la temperatura del suelo, disminución de malezas, etc.; una vez degradados estos biomantos aportan nutrientes y materia orgánica. Este trabajo tuvo como objetivos caracterizar las propiedades físico-químicas de un biomanto fresco y degradado (después del uso) y evaluar su efecto como cobertura de suelo en la producción de pimiento (*Capsicum annum*). Los parámetros evaluados fueron: pH, humedad, densidad aparente, contenido de macro y micro nutrientes, biomasa, temperatura de suelo, el número de malezas por m², contenido de materia orgánica (MO), altura de la planta y frutos por planta y capacidad de retención de agua. El pH, humedad y densidad aparente decrecieron significativamente ($P < 0.05$) en el biomanto degradado. K, Ca, P y Mg fueron los componentes principales del biomanto fresco. Luego de la degradación, se observó un incremento significativo ($P < 0.05$) en el contenido de P en suelo y hoja, y de K en suelo. En las camas con biomanto se registró una reducción significativa ($P < 0.05$) en la temperatura y malezas, y aumento ($P < 0.05$) de MO, los parámetros de rendimiento no se vieron afectados por el biomanto, además se constató que el biomanto posee una alta capacidad de retención de humedad. La utilización del biomanto disminuyó la presencia de malezas e incrementó la MO de suelo en época de invierno. Este material necesita ser evaluado en época seca.

Palabras claves: Acolchados; Degradación; Pimiento.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-014

IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE *Salmonella* sp. y ADNr 16S BACTERIANO MEDIANTE PCR EN TIEMPO REAL EN MUESTRAS DE ALIMENTOS

Viviana Chiluisa-Utreras; Andrea Echeverría

Centro de Investigación y Valoración para la Biodiversidad CIVABI, Universidad Politécnica Salesiana, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: vchiluisa@ups.edu.ec

Mediante el uso de la técnica de PCR en Tiempo Real, que es más sensible, específica y rápida que las técnicas convencionales, se ha logrado la determinación de algunos microorganismos patógenos alimentarios de manera inmediata como es el caso de *Salmonella* sp.; que en cantidades mínimas es capaz de provocar enfermedades gastroentéricas resultando peligroso para la salud del consumidor, la ingesta de alimentos sin control sanitario. El presente estudio se realizó con la finalidad de identificar y cuantificar mediante PCR en Tiempo Real la presencia de *Salmonella* sp. y ADNr 16S bacteriano en muestras de alimentos de comida rápida adyacentes a la Universidad Politécnica Salesiana. Se investigaron alrededor de diez establecimientos y las muestras se analizaron por triplicado (alimento, con control positivo y un control negativo) para posteriormente realizar los análisis estadísticos pertinentes. Como resultado, utilizando la prueba estadística no paramétrica Kruskal-Wallis se detectó en el 100% de las muestras la presencia de ADNr 16S bacteriano, que mostró significancia estadística; mientras que la evaluación de la secuencia SPI-1, un gen de virulencia para *Salmonella* sp., dio como resultado el 6,7% de casos positivos y se reveló que en el ensayo no fue estadísticamente significativo. Mediante las curvas estándar de cada secuencia, se logró cuantificar la carga bacteriana para 16S en un promedio de 51 ug/ml y para el caso de *Salmonella* sp. una concentración en el rango de 0,76600 a 0,00170 ug/ml.

Palabras claves: *Salmonella* sp., ADNr 16S bacteriano, PCR en Tiempo Real, alimentos, cuantificación.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-015

GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO INICIAL DE PLÁNTULAS DE *Couepia subcordata* BAJO CONDICIONES DE VIVERO

Naranjo, J. A¹ y Chica, E. J²

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador; jaianara@espol.edu.ec.

²Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca; Campus Yanuncay, Av. 12 de Octubre y Diego de Tapia, eduardo.chica@ucuenca.edu.ec.

Couepia subcordata (Chrysobalanaceae) es una especie forestal que crece silvestre tanto en la costa como en la Amazonía ecuatoriana. Sin embargo, su población ha ido reduciéndose debido a la expansión agrícola. El árbol produce un fruto de drupa pulposa y rica en carotenos, consumida aún por la población en el campo, no obstante, se desconoce los principales parámetros agronómicos para reproducirla y conservar la especie. El objetivo de este trabajo fue evaluar la germinación y crecimiento inicial de las plántulas luego de la aplicación de los siguientes tratamientos: escarificación, despulpado e inmersión de semillas por 48 horas en ácido giberélico. En todos los tratamientos se registró similar número de semillas germinadas, no obstante, la germinación fue más rápida en el tratamiento de imbibición en solución de ácido giberélico. Las plantas de dos meses de edad alcanzaron una altura de ~8.82 cm y 0.3 cm de diámetro, además tuvieron tres hojas verdaderas, indicando que el desarrollo en vivero de esta especie podría ser rápido.

Palabras clave: *Guajjí, Guayjí, Huayhi, Chrisobalanaceae, establecimiento, recuperación.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-016

CULTIVO *in vitro* DE *Geranium chilloense* WILD. EX KUNTH, UNA PLANTA PATRIMONIAL DEL ECUADOR

Benavides T., Córdova A., Vaca I.

Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Ingeniería en Biotecnología de los Recursos Naturales. Av. 12 de Octubre N42-22 y Wilson, Telf. 3962 800, Quito, Ecuador.

Autor por correspondencia: ivaca@ups.edu.ec, ivonne.vaca@gmail.com

RESUMEN

Geranium chilloense Willd. Ex Kunth conocida con el nombre de geranio de los Chillos, es una planta ornamental nativa de los Andes, que fue recolectada por primera vez en Ecuador, por Alexander von Humboldt y Aimé Bonpland en 1802. El presente estudio se realizó con el propósito de desarrollar un protocolo para el establecimiento *in vitro* de *Geranium chilloense* a partir de semillas colectadas en el Jardín Botánico de Quito y en el Parque metropolitano Metro Sur.

Para la germinación *in vitro* del geranio de los Chillos, se evaluaron dos escarificaciones, tres protocolos de desinfección y tres concentraciones de sales MS. Para el cultivo *in vitro* del geranio de los Chillos, se recomienda escarificar la semilla mediante hidratación por 3 días e inmersión en una dilución de ácido acético (10%), durante 2 horas. Los protocolos de desinfección que presentaron un menor porcentaje de contaminación fúngica (0-3% de contaminación fúngica), fueron los tratamientos con adición de alcohol. El medio de cultivo reducido a $\frac{1}{4}$ de sales MS (25%), permitió obtener el mayor porcentaje de germinación y adaptabilidad, con 41 y 40%, respectivamente.

En la fase de multiplicación fueron evaluados reguladores de crecimiento, se recomienda la adición de AIA (0,5 ppm) en el medio de cultivo, ya que presentó el mayor número de brotes por explante (3,88). Finalmente, para la aclimatación de las plántulas obtenidas se evaluaron dos sustratos (turba y fibra de coco), resultando óptimo el uso de la turba estéril, ya que presentó los mayores porcentajes de prendimiento de las plantas de geranio (81%).

Palabras claves: cultivo de tejidos, *Geranium chilloense*, propagación, reguladores de crecimiento, sales MS, sustratos.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-017

***Trichoderma* spp. COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO VEGETAL EN PASTURAS DE RAYGRASS (*Lolium perenne*) Y TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*)**

Acurio, D¹, España, K²

¹Grupo de Investigación BIOARN, Universidad Politécnica Salesiana, Isabel La Católica N23-52 y Madrid, Quito, Ecuador; racurio@ups.edu.ec

²Laboratorio de Ciencias de la Vida, Universidad Politécnica Salesiana, Isabel La Católica N23-52 y Madrid, Quito, Ecuador.

El género de hongos *Trichoderma* han sido muy utilizados debido a los beneficios que estos presentan, poseen la capacidad de crecer en diversos hábitats, encontrándolos comúnmente en el suelo y en materia en descomposición. Estos hongos tienen la habilidad de colonizar las raíces de las plantas, además han desarrollado diversos mecanismos que les permiten atacar y parasitar a otros hongos. Se los utiliza en la agricultura como controladores biológicos ya que puede mejorar el sistema radicular mediante la exudación de reguladores de crecimiento, solubilización de fosfatos, Fe, Mn, Mg o la excreción de enzimas exógenas lo que les permiten actuar como biopesticida, biofertilizante y bioestimulante. Su papel como promotor de crecimiento vegetal se debe a la capacidad de colonizar rápidamente las raíces de la planta protegiéndolas del ataque de fitopatógenos, lo que se traduce en un incremento en el crecimiento y la consecuente producción. El objetivo de este trabajo fue aislar cepas nativas de *Trichoderma* spp. presentes en el suelo de la hacienda "La Alegría" ubicada en el cantón Pedro Moncayo para su posterior evaluación como promotoras de crecimiento vegetal en pasturas de Raygrass y Trébol blanco. Las cepas aisladas fueron identificadas mediante claves morfológicas como *Trichoderma harzianum* y *Trichoderma viride*. El efecto como promotor de crecimiento se evaluó en campo, en potreros previamente establecidos, se realizaron tres cortes con un periodo de 45 días, después de cada corte se fertilizó con soluciones líquidas del hongo a una concentración de 10⁶, la materia orgánica (Compost 45% MO) y fertilizante químico (Fertiforraje). Los tratamientos que mejores resultados obtuvieron fueron T1 con un promedio de materia verde de 12,72 TM/ha/corte y T6 con un promedio de 11,55 TM/ha/corte, en comparación con el testigo y el tratamiento químico.

Palabras Claves: *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viride*, Promotor de crecimiento.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-018

BIODIVERSIDAD INTRAESPECÍFICA VARIETAL PARA MEJORAR AMBIENTES DEGRADADO POR MONOCULTIVOS EN *Musáceas*, COMO MEDIDA DE CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Daniel Vera Aviles^{1,2,3}, Carmita Suarez Capello^{1,2} Gabriel Liuba Delfini¹, Mercè Llugany³ Paola De Santis³

¹Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

²Bioversity Internacional. Investigación para el Desarrollo Agrícola y Forestal. Roma, Italia.

³Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad Biociencia. Departamento de Biología Animal Vegetal y Ecología, Unidad de Fisiología Vegetal. Programa de Doctorado en Biología y Biotecnología Vegetal. Barcelona, España.

Autor para correspondencia: dvera@uteq.edu.ec (Daniel Vera)

La presente investigación se orientó al estudio de mejorar ambientes degradados por monocultivos introduciendo biodiversidad intraespecífica varietal en *Musas*. En primer lugar se estudió establecer la capacidad de resiliencia biológica que tuvieran áreas dedicadas por más de 30 años a monocultivo y seguidamente, implementar una nueva alternativa tecnológica para mejorar la diversidad de microorganismos del suelo y contrarrestar el ataque de plagas y enfermedades en las *Musáceas* a través del uso de la variabilidad intraespecífica, sin producir alteraciones ambientales en los sistemas de producción de este sector agrícola y, mejorando la calidad ambiental de los mismos. Se instalaron una serie de experimentos de campo con la finalidad de ir observando la capacidad de recuperación y comportamiento de los sistemas agrícolas a corto y mediano plazo. Como parte del trabajo se evaluó la respuesta de las plantas al ataque de patógenos por diferentes medios como medida del efecto de la interacción entre cultivares y se evaluó las variaciones de metabolitos secundarios que presentan las *Musas* como mecanismos de defensa. También se evaluó la diversidad microbiana de los agrosistemas el cual se encuentra estrechamente ligada con la estructura y funcionalidad de la microbiota como soporte de los procesos metabólicos planta – suelo.

Palabras claves: *Musas*, *diversidad intraespecífica*, *agrosistemas*, *microbiota*.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-019

REGENERACIÓN IN VITRO DE *Vaccinium Floribundum* Kunth MEDIANTE BROTACIÓN DE YEMAS AXILARES Y ORGANOGÉNESIS A PARTIR DE HOJAS.

Torres, ML, Arahana, V, Andrade, N, y Espinosa de los Monteros, N.

Laboratorio Biotecnología Vegetal, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales
Universidad San Francisco de Quito. Campus Cumbaya, Av Interoceánica y Diego de Robles Quito, Ecuador;
ltorres@usfq.edu.ec

El mortiño es un arbusto silvestre de los páramos andinos; su fruto de sabor agridulce, contiene antocianinas y flavonoides. Se lo usa en la gastronomía local y se le atribuye propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. El objetivo de este estudio fue establecer protocolos de regeneración in vitro del mortiño mediante brotación de yemas axilares y organogénesis a partir de hojas. Para el ensayo de brotación de yemas, se usó segmentos de ramas jóvenes de plantas silvestres, conteniendo 5 yemas axilares. La desinfección consistió en hipoclorito de sodio 2.5% por 10 minutos, seguido de 5 enjuagues en agua destilada estéril. Los explantes fueron colocados horizontalmente sobre el medio de cultivo mWPM suplementado con las combinaciones hormonales 2iP 3.0 mg/L; TZR 7.0 mg/L + NAA 0.1 mg/L y 2iP 5.0 mg/L + NAA 0.1 mg/L. Se incubó a 22° C y 16 horas de fotoperiodo por 8 semanas. El mayor número de brotes se obtuvo con 2iP 3 mg/L ($p=0.0006$). El enraizamiento ocurrió con 1 mg/L de IBA en mWPM. La aclimatación logró un 68.7% de éxito. Para el ensayo de organogénesis a partir de hojas, se probó dos medios de cultivo: $\frac{1}{2}$ Murashige&Skoog + TDZ 2mg/L + NAA 0,5 mg/L y medio AN + zeatina 2mg/L. Se usaron hojas de plantas crecidas in vitro. Solo el primer medio indujo formación de callo a partir del día 20 y retoños a partir del día 33. Los retoños fueron enraizados en mWPM + IBA 1mg/L. La aclimatación de las plántulas obtenidas fue exitosa en un 87%.

Palabras claves: mortiño, in vitro, callogénesis, 2ip.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-020

RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE COMUNIDADES MICROBIANAS EN SUELOS DE CULTIVOS HORTOFORÍCOLAS BAJO MANEJO ORGÁNICO Y CONVENCIONAL

Llivicura, A.1, Pañi, P.1, Yarzabal, A.1, 2, Chica, E.J.1 y Peña, D.1

1Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca; Campus Yanuncay, Av. 12 de Octubre y Diego de Tapia, Cuenca, Ecuador; eduardo.chica@ucuenca.edu.ec

2 Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

El manejo sustentable de suelos requiere considerar las características físico-químicas como las características de las comunidades biológicas que lo habitan. Estas comunidades pueden ser modificadas por varios factores, entre ellos la especie cultivada y el tipo de manejo. En este proyecto estudiamos la riqueza y diversidad de las comunidades microbianas que habitan en suelos en los que se desarrollan cultivos horto-florícolas manejados de manera orgánica y convencional en el Austro. Se recolectaron muestras de suelo pareadas (orgánicas y convencionales) de 10 cultivos y se estudió la diversidad de hongos y bacterias del suelo utilizando electroforesis en gel de poliacrilamida con gradiente desnaturizante (DGGE). En forma general, los resultados obtenidos no indican diferencias en cuanto a la riqueza de especies de bacterias y hongos entre suelos manejados de manera convencional y orgánica. En 4 de los 10 pares de muestras muestreados la riqueza de bacterias y hongos fue mayor en el cultivo manejado orgánicamente mientras que en los otros 6 pares la riqueza fue mayor en el cultivo manejado de manera convencional. En cuanto a la estructura de las comunidades derivada de los perfiles de DGGE, no se observaron agrupamientos consistentes de acuerdo al tipo de manejo o a la especie de cultivo, sugiriendo que probablemente otros factores son quienes determinan la estructura y diversidad de las comunidades microbianas de los suelos estudiados. Los resultados de este proyecto mejoran nuestro entendimiento sobre la relación entre la diversidad microbiana de los suelos agrícolas y los efectos del manejo cultural sobre esta.

Palabras claves: *DGGE, microbiota, agricultura, agroecología*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-021

TRANSFORMACIÓN GENÉTICA POR AGROINFECCIÓN DE DOS LÍNEAS SOBRESALIENTES DE TOMATE (*Solanum lycopersicum*)

López-Méndez, A. G.^{1*}; Romero-Escobedo, S. Y.¹; Rodríguez-Pérez, J. E.¹; Rodríguez-de la O, J. L.¹ y Mascorro-Gallardo, J. O.¹

¹Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. km 38.5 Carr. México-Texcoco, Chapingo, Estado de México. C.P. 56230. México. México.

*ariadna_gore@hotmail.com

La transformación genética por agroinfección con *Agrobacterium tumefaciens* es el método más utilizado para introducir genes foráneos en las plantas cultivadas. Diversos factores pueden afectar la eficiencia de transformación, siendo los más importantes: el genotipo de la planta, la cepa utilizada, el tipo de explante, el tiempo de cocultivo, la densidad bacteriana y el uso de inductores como la acetosiringona. Para optimizar el proceso de transformación en dos líneas de jitomate (L3 y L47) del programa de mejoramiento de la UACH, se llevaron a cabo experimentos de transformación estable con las cepas de *Agrobacterium*, LBA4404 y C58C1 transformadas con un vector con el gen reportero 35SGUSINT y el gen de selección NPTII de resistencia a kanamicina. Se utilizaron cultivos con una densidad de $A_{600} = 0.1$ y 2 días de cocultivo a 25 °C y luz continua. Posterior a la agroinfección se incubaron los cultivos por tres semanas en medio selectivo con 20 ml/L de kanamicina (medio MS con 1 mg/L BAP y 0.2 mg/L de AIA) y luego se hizo la tinción con X-gluc. Con la cepa C58C1 se obtuvo un 15 y 10% de transformación para las líneas L3 y L47 respectivamente, mucho mejor que con la cepa LBA4404 en ambas líneas. Se han rescatado algunos brotes en medio selectivo con resistencia a kanamicina y con expresión ectópica del gen GUS. Ahora estamos intentando obtener plantas transformadas de ambas líneas con el gen *AtAVP1* que codifica para la pirofosfatasa vacuolar y que confiere tolerancia a sequía y salinidad.

Palabras Claves: agroinfección, GUS, jitomate, transformación.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-022

DIFERENCIACIÓN DE EVENTOS TRANSGÉNICOS HOMÓLOGOS EN DIFERENTES FONDOS GENÉTICOS

Cid-Contreras, R.C¹, Valadez-Moctezuma E¹, Mascorro-Gallardo, O¹, Lopez-Herrera, A. J¹

¹Instituto de Horticultura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. km. 38.5 Carr. México- Texcoco, Chapingo. C.P. 56230. México.
ing.asesor.rcid@outlook.com

Para la identificación de cultivos transgénicos se emplean estrategias de análisis cualitativos y/o cuantitativos que resultan ser técnicas complejas y de alto costo operativo. Uno de los problemas, es que no se dispone de una estrategia rápida para diferenciar una variedad transgénica de otra en cuanto al posicionamiento del transgen. Las huellas genéticas representan una alternativa viable en estos casos. El presente trabajo tuvo como objetivos caracterizar y diferenciar cada uno de los genotipos transgénicos con marcadores moleculares tipo ISSRs y diferenciarlos con base en el posicionamiento del transgen. Los materiales de estudio fueron eventos transgénicos de crisantemo, maíz, algodón y un individuo no transgénico de cada especie. Se evaluaron 25 iniciadores de los cuales 10 amplificaron en todos los materiales. Los perfiles de bandeo se codificaron en una matriz binaria: banda presente (1), ausente (0) y se realizó el análisis de agrupamiento UPGMA usando el coeficiente de Dice en el programa NTSYSpc 2.2. De un total de 147 bandas, 11.56 % fueron monomórficas y 88.44 % polimórficas, el iniciador UBC811 generó el mayor número de bandas polimórficas. La distribución de los materiales en el dendrograma fue congruente con las especies analizadas resultando en tres grandes grupos dentro de los cuales las accesiones fueron separadas a distinto coeficiente de similitud. Los fragmentos obtenidos con el iniciador UBC811 se están trabajando para diferenciar los materiales en cuanto al posicionamiento del transgen. En conclusión, los marcadores moleculares tipo ISSRs fueron funcionales para diferenciar a todos los genotipos de algodón y crisantemo.

Palabras claves: Huella genética, ISSRs, polimorfismos, Transgen.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-023

PROPAGACIÓN *in vitro* DE LÍNEAS SOBRESALIENTES DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)

Romero-Escobedo, S. Y¹; López-Méndez, A. G¹; Rodríguez-Pérez, J. E¹; Rodríguez-De-la-O, J.L. y Mascorro-Gallardo, J. O¹

¹Instituto de Horticultura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. km 38.5 Carr. México-Texcoco, Chapingo. C.P. 56230. México. silviarom3@hotmail.com

La regeneración de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) mediante cultivo *in vitro*, ha permitido propagar variedades de alto valor, plantas libres de enfermedades y aplicar la transgénesis. Nuestro objetivo fue desarrollar un protocolo de propagación *in vitro* por organogénesis directa de líneas sobresalientes desarrolladas en la UACh. En la primera fase se emplearon explantes de hoja de cuatro líneas y se evaluaron tres medios de cultivo [sales MS 100 % suplementadas con vitaminas Gamborg, ácido cítrico (150 mg·L⁻¹), ácido ascórbico (100 mg·L⁻¹), sacarosa (3 %), agar (7 g·L⁻¹) y pH de 5.7], diferenciados por las concentraciones de hormonas. Los análisis estadísticos identificaron como el mejor medio a: 1.0 mg·L⁻¹ BA + 0.2 mg·L⁻¹ AIA, pues desarrolló callos de tamaño pequeño, con mayor número (7) y longitud de brotes (2 cm) en 30 días. En el enraizamiento se utilizaron brotes de dos líneas y el mejor medio de la fase anterior. Se evaluaron cinco medios basados en sales MS, donde varió la concentración de éstas y de sacarosa, así como el tipo y contenido de hormonas. El mejor tratamiento fue el de 0.2 mg·L⁻¹ de AIB, ya que tuvo mayor crecimiento de brotes (3.47 cm) y número de hojas (6) y un adecuado desarrollo radical. La aclimatación se llevó a cabo en invernadero (turba y solución nutritiva) donde se obtuvo un 100 % de sobrevivencia de las plantas. El proceso hasta la fase *ex vitro* se pudo efectuar en 60 días.

Palabras claves: *Solanum lycopersicum*, propagación, *in vitro*, organogénesis, enraizamiento.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-024

OPTIMIZACIÓN DE PROTOCOLO DE INTRODUCCIÓN IN VITRO DE OCA (*Oxalis tuberosa* Mol.) DE LA COLECCIÓN DEL BANCO DE GERMOPLASMA – UPEA

Chávez, S¹ y Marza, F¹

Laboratorio de Biotecnología vegetal, Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto
Av. Sucre A s/n (Bloque A) Villa Esperanza, El Alto, Bolivia
e-mail: vino.soledad@gmail.com

La oca (*Oxalis tuberosa* Mol.), es un tubérculo originario de los andes y es conocido de menor importancia que la papa (*Solanum sp.*). Sin embargo, se considera un rubro importante para los agricultores en los sistemas de producción tradicionales. El objetivo de la investigación consistió en optimizar protocolos de introducción a condiciones *in vitro* de colección de germoplasma de oca de la Universidad Pública de El Alto con diferentes niveles de desinfección. Los tratamientos establecidos fueron siete concentraciones de hipoclorito de sodio (0.2%, 0.25%, 0.3%, 0.35%, 0.4%, 0.45% y 0.5%) por 15 minutos e introducidos en medio de cultivo propuesto por MS 1962. El diseño estadístico utilizado fue el diseño completamente al azar con arreglo bifactorial. Las variables evaluadas fueron porcentaje de plantas contaminadas, porcentaje de vitroplantas establecidas, altura de vitroplanta y número de hojas. En los resultados se obtuvieron diferencias altamente significativas en el uso de niveles de hipoclorito de sodio utilizados en la investigación en el establecimiento *in vitro*. Los niveles de 0.2%, 0.25% y 0.35% obtuvieron mayor éxito, donde el 90% de las accesiones de oca se establecieron con las concentraciones señaladas y con un margen de 20% de contaminación. Las accesiones 042, 006, 001 y 003, obtuvieron buena altura de planta y mayor número de hojas y se identificaron con buen comportamiento *in vitro*.

Palabras claves: *Germoplasma, accesiones de oca e in vitro.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-025

EFFECTO DE REGULADORES DE CRECIMIENTO EN LA PROPAGACIÓN *IN VITRO* DE PAPALISA (*Ullucus tuberosus* L.)

Chávez, S¹, Marza, F¹, Butrón, R¹, Maydana A¹, Velasco D¹

Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.
Av. Sucre A s/n (Bloque A) Villa Esperanza, El Alto, Bolivia
e-mail: vino.soledad@gmail.com

La papalisa (*Ullucus tuberosus* L.) es un tubérculo originario de los Andes En Bolivia, es conocido con una menor importancia que la papa y oca. Su multiplicación en campo se lo realiza a través de tubérculo semilla teniendo como desventaja la diseminación de enfermedades. La biotecnología vegetal, por medio de la micropropagación ofrece la posibilidad de producir plantas *in vitro*, en grandes cantidades de plántulas genéticamente idénticas, a partir del cultivo de meristemos o yemas. Con el objetivo de desarrollar una metodología que permita obtener plántulas *in vitro* en la multiplicación e enraizamiento de ulluco (*Ullucus tuberosus* L.) se utilizaron cuatro concentraciones de AG₃ (0, 0 mg*l⁻¹AG₃; 0,2 mg*l⁻¹AG₃; 0,4 mg*l⁻¹AG₃ y 0,6 mg*l⁻¹AG₃) en la multiplicación y cuatro concentraciones de AIB (0 mg*l⁻¹ AIB; 0,2 mg*l⁻¹ AIB; 0,4 mg*l⁻¹ AIB y 0,6 mg*l⁻¹ AIB) en la fase de enraizamiento, las cuales fueron incubados bajo una iluminación de 2000 lux de intensidad, un fotoperiodo de 16 horas luz y 8 horas de oscuridad. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con arreglo bifactorial. Las variables evaluadas fueron: la longitud de brote, días a la brotación, número de nudos por brote, número de hojas por brote, número de raíz, longitud de raíz y materia seca de la raíz. Las concentraciones del AG₃ identificadas fueron: 0,4 mg*l⁻¹ de AG₃, como las más sobresalientes para las variables de respuestas estudiadas, también se identificaron la agrupación de variables que están involucradas en la multiplicación masiva de brotes y Los niveles adecuados de AIB para la fase de enraizamiento fueron 0,4 mg*l⁻¹ y 0,2 mg*l⁻¹ en relación a otros niveles utilizados. Además se identificaron la asociación positiva de variables cuantitativas entre la longitud de brote con el número de nudos, número de hojas longitud raíz y materia seca de la raíz.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-026

CULTIVO *in vitro* Y BIOPROSPECCIÓN DE FRUTOS Y HOJAS DEL *Vaccinium Foribundum* Kunth.

Lluisaca, S¹, Cevallos, J.¹, Peralta, E¹ Flores, J¹, Manzano, P¹

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador, susalliv@espol.edu.ec.

El mortiño es un tipo de arándano, conocido como “superfruto” con gran interés por sus compuestos bioactivos. Desde hace diez años que se ha tratado de obtener el protocolo de cultivo *in vitro* en Ecuador, con resultados poco favorables. En otros trabajos, el extracto de hoja del *Vaccinium sp.* ha inhibido de la cataratogénesis. Su fruto posee grandes cantidades de vitamina C, ha inhibido el crecimiento en *S. aureus*. El objetivo del estudio es desarrollar un protocolo de propagación *in vitro* y caracterizar los compuestos bioactivos, variabilidad genética y actividad antimicrobiana de las hojas y frutos del mortiño. Para lo cual, se realizó lo siguiente: Identificación molecular mediante las regiones RbcL y MatK; caracterización de compuestos bioactivos mediante HPLC-DAD, ABTS; caracterización antimicrobiana frente a patógenos; Creación de un protocolo de propagación *in vitro* por medio de las distintas técnicas. Los resultados son los siguientes: la especie *floribundum* posee variabilidad genética, cuyos datos se encuentra subidos en la base de datos del NCBI (KP973417.1, KP973415.1, KP973418.1, KP973416.1, KP973414.1); se ha evidenciado gran cantidad de antocianinas, de vitamina C, polifenoles totales tanto en hojas como en los frutos; se ha obtenido la fase de desinfección de la propagación *in vitro*. La importancia de estos resultados radica en: La adquisición de plantas sanas para el cultivo en parcelas; Se contará con una especie con capacidad antimicrobiana, los antioxidantes juegan un gran papel en la industria alimenticia y farmacéutica; La identificación molecular del mortiño, confirmó el género, especie y su endemismo.

Palabras claves: Mortiño, Páramo, Propagación, Patógenos humanos, esquejes, antocianinas, vitamina C.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-027

DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS DE MICROALGAS DEL ECUADOR CON POTENCIAL ANTIMICROBIANO, ANTILEISHMANIA, ANTIOXIDANTE, ANTIHELMÍNTICO Y CITOTOXICIDAD

Chung, Ye Shi^{1,2}; Hidalgo, Gabriela^{1,2}; Rojas-Silva, Patricio²; Cruz, Alejandra²; González, Nory¹; Baldeón, Manuel²; Barreiro-Costa, Olalla²; Guamán-Burneo, Cristina^{1*}

¹Laboratorio de Biotecnología Energética, Corporación para la Investigación Energética; República del Salvador y Portugal, Quito-Ecuador.

²Universidad de las Américas, Centro de Investigación Traslacional; Av. de los Granados E12-41y Colimes esq., Quito-Ecuador. ychung@udlanet.ec

Las microalgas poseen compuestos bioactivos con una amplia gama de actividades biológicas. En este proyecto, se evaluaron seis extractos etanólicos (96% EtOH) de microalgas extraídas de sistemas lacustres ecuatorianos que fueron probados en ensayos antibacterianos (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*), antifúngicos (*Candida albicans*), antioxidantes, leishmanicida (*Leishmania mexicana*), antihelmíntico (*Panagrellus redivivus*) y de citotoxicidad (macrófagos murinos RAW 264.7). Para evaluar sus propiedades antimicrobianas y de citotoxicidad, los ensayos antibacterianos y antifúngicos se realizaron usando la técnica de difusión en agar en cajas Petri. Los ensayos antioxidantes, antihelmíntico, antileishmania y citotoxicidad se realizaron mediante el método del MTT. Los resultados preliminares fueron los siguientes: actividad nula para helmintos, hongos y bacterias para *Escherichia coli*, para la actividad antioxidante, citotoxicidad y bactericida contra *S. aureus* moderada y leishmanicida baja. Como organismos fotosintéticos, las microalgas contienen clorofila que se puede utilizar para la alimentación y fines cosmetológicos, también pueden ser utilizadas en la industria farmacéutica, ya que algunas especies producen compuestos bioactivos como antioxidantes, antibióticos y toxinas.

Palabras claves: *microalgas, compuestos bioactivos, potencial antimicrobiano, citotoxicidad, antileishmania*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-028

PLANTAS CON POTENCIAL PARA FITORREMEDIACION DE *Escherichia coli* (Escherich, 1885) EN AGUAS CONTAMINADAS

León, R¹, Pernía, B², Sigüencia, R³, Ramírez, L¹, Cornejo, X²

¹ Estudiante de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Av. Raúl Gómez Lince s/n y Av. Juan Tanca Marengo, Guayaquil, Ecuador

² Docente de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Av. Raúl Gómez Lince s/n y Av. Juan Tanca Marengo, Guayaquil, Ecuador

³ Instituto de Investigaciones de Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Av. Raúl Gómez Lince s/n y Av. Juan Tanca Marengo, Guayaquil, Ecuador

En Ecuador muchas comunidades dependen del agua superficial no tratada como fuente primaria de agua potable y éstas se encuentran contaminadas con coliformes fecales y *Escherichia coli*. El agua contaminada representa uno de los principales causantes de enfermedades gastrointestinales y la bacteria *E. coli* causa el 40% de las diarreas en niños. El objetivo del presente estudio fue encontrar plantas acuáticas con potencial de fitorremediación de agua contaminada con *E. coli*. Para ello, se realizaron muestreos en el Estero Peñafiel, Río Guayas, Río Daule y Estero Cedeño, donde se seleccionaron las especies: *Azolla caroliniana* Willd., *Eichhornia crassipes* Solms 1883, *Pistia stratiotes* L., *Salvinia auriculata* Aubl. y *Lemna* sp. (control positivo). Las plantas se reprodujeron *in vitro* y se realizaron bioensayos para verificar su capacidad de remover *E. coli*. Los ensayos se realizaron por triplicado en 0,5 L de agua con fertilizante y se inoculó una cepa de referencia *E. coli* ATCC25922 en una concentración de 10.000 UFC/ml. Como control negativo se inoculó la bacteria sin plantas y control positivo con la planta *Lemna* sp. Después de 7 días se determinó la carga bacteriana remanente. Para los análisis de *E. coli* se utilizó la técnica ISO 9308-1. Se encontró un porcentaje de remoción de *E. coli* de 99% para *A. caroliniana*, *E. crassipes* y *Lemna* sp. y de 100% para *P. stratiotes* y *S. auriculata*. Se realizarán ensayos posteriores con aguas negras.

Palabras claves: *Escherichia coli*, fitorremediación, plantas, remoción

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-029

ESTUDIO DE LOS HONGOS MICORRÍDICOS ARBUSCULARES (HMA) PROCEDENTES DE ZONAS DEL TRÓPICO HÚMEDO

Moina, E¹, Oviedo, R¹, Herrera, P², Barcos, M¹

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador; ²Facultad de Ciencia de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador; emoina@espol.edu.ec

Los hongos micorrícicos arbusculares (HMA) integran al grupo de microorganismos benéficos que residen naturalmente en la rizósfera del 80% de plantas terrestres. Los principales beneficios de la asociación simbiótica entre los HMA y las plantas son la absorción de nutrientes aumentando la productividad de la planta hospedadora, también otorga mayor tolerancia al estrés biótico y abiótico, e incrementa el desarrollo del sistema radicular. La concurrencia de HMA en el trópico húmedo fue determinada al tomar muestras de suelos en diferentes transectos de los cantones Pallatanga, Bucay y La Maná, además de realizar análisis de micorrización en las raíces, y aislamiento de esporas de HMA en suelo rizosférico. En cada cantón se definieron dos transectos, en Pallatanga fueron denominados MS, en Bucay se denominaron SV y en La Maná se denominaron SCR y BSW. El porcentaje de colonización para los transectos MS fue 75% y 46%, los transectos SV alcanzaron el 72% y 65%, y en los transectos SCR y BSW se dio la mayor colonización llegando al 77% y 70% respectivamente. En las muestras de suelo se encontraron gran variedad de especies de HMA que corresponden a los géneros *Glomus*, *Funneliformis*, *Acaulospora* y *Gigaspora*. Se exhibió mayor compatibilidad de HMA en suelos ácidos con pH 5 y niveles de disponibilidad media de fósforo. La adaptabilidad de los HMA en diferentes tipos de suelo y especies de plantas, les confiere un gran potencial para su aplicación en sistemas agrícolas sostenibles y sustentables.

Palabras claves: Micorrizas, simbiosis, colonización, agricultura, ecología, rizósfera.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-030

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE PIÑA PARA LA PRODUCCIÓN DE FARNESENO, MEDIANTE EL REDISEÑO GENÉTICO DE *E. coli*.

Garro-Monge, G., García-Gómez, D., Valerín-Berrocal, K.¹

Centro de Investigación en Biotecnología. Escuela de Biología. Tecnológico de Costa Rica.

¹Apartado postal 159-7050. Cartago, Costa Rica. kvalerin@itcr.ac.cr

La piña es un cultivo de gran importancia económica, lo que significa generación de divisas y empleo. Sin embargo, esta práctica agrícola ha generado problemas sobre todo a nivel ambiental, ya que además de la contaminación de ríos y la erosión de suelos por una excesiva aplicación de agroquímicos se suma el daño económico a la actividad ganadera, debido a que en este desecho anida la mosca *Stomoxys calcitrans* conocida como la mosca de establo que succiona sangre de los animales causando en las vacas anemia y una reducción en la producción de leche. Mediante el uso de biología sintética es posible re-diseñar microorganismos capaces de utilizar estos residuos como fuente de carbono en la producción de biocombustibles, vacunas, alcoholes, aceites, etc. En el Centro de Investigación en Biotecnología del Tecnológico de Costa Rica se ha desarrollado una plataforma a partir de bacterias para producir compuestos de interés industrial utilizando residuos de piña. Se inició con el análisis bioinformático para definir el diseño de los genes a ser insertados en *E. coli* y se está trabajando para definir la plataforma de expresión más adecuada. Por lo que con esta investigación se pretende rediseñar parte del metabolismo de *E. coli*, de modo que pueda utilizar la celulosa proveniente del rastrojo de piña para producir farneseno o sus precursores. A futuro, esta misma tecnología, podría ser trasladada a otros desechos agroindustriales como los generados en el cultivo de banano (vástago, hojas, pseudotallo)

Palabras claves: *Farneseno, biología sintética, residuos agroindustriales, piña.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-031

APLICACIÓN DE LA ELECTROTERAPIA PARA LA ELIMINACIÓN DEL VIRUS DEL MOSAICO DEL PEPINO (CMV) EN BANANO (*Musa spp.*).

García, J1; Montes, A; Quito, D1; Álvarez, R1; Reyes, G1; Piña, F1; Mendoza, J1; Flores, J1

Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1 Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador; *jaflores@espol.edu.ec; jangarci@espol.edu.ec.

Actualmente las enfermedades y la falta de material sano para la siembra están originando una serie de inconvenientes al cultivo de banano, siendo amenazas frecuentes los diversos agentes bióticos (bacterias, hongos o virus). En el cultivo de banano el virus (CMV) tiene una distribución mundial, siendo su sintomatología muchas veces inadvertidos por el agricultor. Se presenta de manera intermitente en las plantaciones infectadas, incidiendo directamente en el crecimiento y bajos rendimientos, teniendo como consecuencia pérdidas que podrían llegar entre el 40% al 60%. El presente trabajo tuvo como objetivo el empleo de la electroterapia para el saneamiento de plantas infectadas de CMV en banano, cv. Williams. Los ápices meristemáticos infectados utilizado para el estudio fueron comprobados por medio de un kit de diagnóstico utilizando como técnica (ELISA) antes y después del uso de las terapias. Los explantes fueron colocados en el equipo de electroterapia donde se evaluaron voltajes de 10, 15, 20, 25 durante 25, 15, 20 y 20 minutos respectivamente. Los resultados para la erradicación del virus (CMV) fue de 3% después de la electroterapia y de 0% por el método de siembra de meristemos apicales. Los resultados demuestran que la electroterapia y el cultivo de ápices meristemáticos, por sí solos, no resultaron muy eficientes para la eliminación de este patógeno, sin embargo, este sería el primer reporte del uso de esta tecnología para el saneamiento de plantas en el Ecuador, aunque se conoce su uso en otros países con excelentes resultados en cultivos de interés agrícola como: caña de azúcar, malanga, y plátano.

Palabras claves: *Virus del mosaico del pepino, electroterapia, ápices.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-032

ESTABLECIMIENTO DE UN BANCO DE GERMOPLASMA DE CLONES ÉLITE DE BANANO (*Musa spp*), CVS. WILLIAMS, VALERY (AAA) Y PLÁTANO BARRAGANETE (AAB) EN CONDICIONES DE CRIOCONSERVACIÓN.

Reyes, G1; García, J1; Piña, F1; Mendoza, J1; Flores, J1

Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1 Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador; *poner correo.

La falta de material vegetal de siembra con calidad genética y fitosanitaria ha provocado la reducción de la productividad de las plantaciones bananeras en el país, actualmente los bancos de germoplasma utilizando la técnica de crioconservación se han constituido como una alternativa viable que permite conservar material de alta calidad y a la vez multiplicar en el momento que se requiera sufriendo así las necesidades que el sector agrícola demande. En consecuencia, la presente investigación consistió en evaluar dos métodos de crioconservación propuestos por Panis (2005) y Korneva, et al. (2009) (metodología I y metodología II respectivamente). Una vez obtenidas las muestras, éstas fueron colocadas en un medio de cultivo MS modificado en presencia de 0.17 M sacarosa para su enraizamiento y vigorización con el propósito de poder extraer los micromeristemas viables (0,8-1 mm). Posteriormente fueron tratados con soluciones deshidratadoras-crioprotectoras (LS1, PVS2), preparándolas para la inmersión en nitrógeno líquido (-196 °C) por 30 minutos. Luego fueron rápidamente descongelados, lavados y sembrados en medios de recuperación y regeneración. Las condiciones del medio de cultivo fueron modificadas de acuerdo a las metodologías mencionadas por Panis (I) y Korneva (II) (concentración de vitaminas y sacarosa). Para los efectos descritos se evaluaron parámetros de sobrevivencia y regeneración, concluyendo con el establecimiento de un banco de germoplasma crioconservado de clones elite de los cultivares 'Williams', 'Valery' y 'Barraganete'. La metodología descrita por Korneva et al. (2009) dio como resultado una mayor sobrevivencia y regeneración para los cultivares 'Williams' y 'Valery'. El cultivar 'Barraganete' presentó el menor promedio de regeneración sin encontrar diferencias entre las metodologías utilizadas.

Palabras claves: Crioconservación, soluciones crioprotectoras, micromeristemas.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-033

COMPARACIÓN DE TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN DE ADN EN ALIMENTOS PARA LA DETECCIÓN DEL CONTENIDO TRANSGÉNICO.

Pacheco, R.H.¹; Hidalgo, S.L.¹; Pestana, J.²; Santos, E.G.^{1,3}.

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

²Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA).

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

e-mail de correspondencia: rhpachec@espol.edu.ec

Los cultivos modificados genéticamente (también denominados como transgénicos) que más se siembran a nivel mundial son maíz y soya, provocando que algunos productos alimenticios sean elaborados con ingredientes que contienen o son derivados de organismos genéticamente modificados. La regulación sobre etiquetado de alimentos procesados en el Ecuador indica que se debe etiquetar el alimento como “contiene transgénicos”, siempre y cuando el contenido de material transgénico sea igual o mayor al 0.9% en el producto. Este estudio evaluó diferentes metodologías de extracción de ADN como el método convencional a base de CTAB y dos kits comerciales en 35 productos alimenticios comercializados en el país para la detección de OGMs, los cuales fueron agrupados como harinas, cereales, granos, *snacks* y embutidos. Una vez extraído el ADN se realizó la técnica de PCR punto final para detectar secuencias amplificables con genes endógenos como lectina para soya y alcohol deshidrogenasa (adh) para maíz. Se escogieron las muestras con mejor calidad de ADN para realizar un cribado de transgénicos mediante la detección del promotor 35S del virus de la coliflor y el terminador NOS de *Agrobacterium tumefaciens*. Posteriormente, se realizó la técnica de la PCR en tiempo real para determinar y cuantificar la presencia de eventos específicos como Roundup Ready Soy (RRS) y maíz modificado genéticamente del evento MON 810. Se utilizaron harinas referenciales certificadas para la obtención de la curva estándar con los puntos de detección de 0.6%, 1.25%, 2.5%, 5% y 10% de OGM de cada evento específico. Cuando se compararon los métodos de extracción, el método de CTAB alcanza el mejor promedio en concentración para el grupo de harinas, granos, *snacks* y embutidos, obteniendo la mayor cantidad en granos (624.5 ng/μl). Por otro lado, al realizar el análisis para determinar si el ADN extraído es amplificable por PCR la metodología del kit Qiagen presentó la mayor cantidad de secuencias amplificables con un 51.43% para lectina y 34.29% para Adh del total de muestras analizadas. Resultados obtenidos de la qPCR indicaron la presencia de productos con contenido transgénico que sobrepasan el porcentaje del límite establecido.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-034

BIOFORTIFICACIÓN DE *Musa spp.* A TRAVÉS DE LA INGENIERIA GENÉTICA.

Villao, L.¹, Pacheco, R., Santos, E.^{1,2}

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Gustavo Galindo, Km. Campus 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

²Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador
e-mail de correspondencia: lilevil@espol.edu.ec

El banano (incluyendo el plátano) es uno de los productos más importantes y de mayor consumo alrededor del mundo, el cual posee vitaminas y minerales esenciales para una dieta sana y equilibrada. El ácido fólico o vitamina B9 como también se lo conoce, lo podemos encontrar en la fruta, pero en bajos niveles por lo cual aporta únicamente con el 6% de los requerimientos diarios en nuestra alimentación. La deficiencia de ácido fólico en la población trae consigo altos niveles de malnutrición, debido a que esta vitamina ayuda no solo al crecimiento sino también al aumento de glóbulos rojos en la sangre, el buen funcionamiento de células y tejidos y durante el embarazo evita el desarrollo de malformaciones en el feto como espina bífida. El objetivo de este trabajo es el de estudiar el metabolismo del ácido fólico en banano para el desarrollo de una fruta con mayor valor nutricional a través de la ingeniería genética. Se realizó la identificación y caracterización de los genes que intervienen en la biosíntesis de folato en banano y su mejora a través de la ingeniería metabólica. En la Universidad de Gante en Bélgica se realizó la identificación y aislamiento de genes relacionados con la biosíntesis de folato en banano como el GTPCHI y el ADCS. Posteriormente se clonaron en cinco diferentes vectores fusionados con el promotor del gen que codifica expansina utilizando la tecnología Gateway cloning. Los plásmidos creados fueron utilizados para realizar la transformación genética en banano y plátano utilizando *Agrobacterium tumefaciens* en suspensiones celulares. Se han obtenido colonias del plátano 'Dominico' y se espera realizar la transformación en el banano 'Williams'. Se presentarán los resultados obtenidos al momento y se indicarán los resultados esperados al final del proyecto de investigación.

Palabras claves: Biofortificación, *Agrobacterium tumefaciens*, Ácido fólico, Biotecnología.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BA-CA-035

DIVERSIDAD DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS ASOCIADAS A LA RIQUEZA DE HONGOS ENDÓFITOS EN BOSQUES MONTANOS

Salazar, J.M.¹ Chica, E.J.¹ y Peña, D.¹

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca; Campus Yanuncay, Av. 12 de Octubre y Diego de Tapia, Cuenca, Ecuador; denisse.pena@ucuenca.edu.ec

Los microorganismos juegan un papel preponderante en la nutrición y el desarrollo de las plantas. En el caso de las orquídeas, se conoce que este grupo de plantas requiere de una simbiosis obligada para su germinación y nutrición. Sin embargo, poco se conoce sobre la diversidad de hongos que colonizan estas especies y que se mantienen como endófitos cumpliendo diversas funciones, muchas de ellas aún no caracterizadas completamente. El objetivo de este trabajo fue determinar las especies de hongos endófitos presentes en raíces de orquídeas epífitas de dos bosques montanos y su posible asociación con patrones de diversidad de estas orquídeas. A partir de raíces colectadas en campo se obtuvieron 101 cepas de las cuales 52 fueron identificadas por secuenciación de la región ITS del ADN ribosomal. Los resultados indican la presencia de hongos formadores de micorrizas, así como otros hongos endófitos. La diversidad de orquídeas epífitas fue registrada, identificándose 6 géneros y 10 especies en total, encontrándose diferencias en la diversidad de orquídeas y riqueza de hongos endófitos cultivables al comparar los bosques evaluados. El aislamiento y conservación de cepas puras de hongos identificados como posibles formadores de micorrizas serán la base para nuevas investigaciones asociadas a la germinación simbiótica, información que se espera pueda ser de utilidad para programas de conservación y reintroducción de orquídeas.

Palabras claves: *Hongos endófitos, orquídeas epífitas, bosques montanos*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



TEMÁTICA 5: BIOPROCESOS

CIBB-BP-CM-010

FUNCIÓN DE LOS MICROORGANISMOS RIZOSFÉRICOS EN PROCESOS DE FITODEGRADACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS, Y DE FITOACUMULACIÓN DE METALES A PARTIR DE RESIDUOS DE MINA

Alejandro Alarcón¹, Ronald Ferrera-Cerrato¹, Rosalba Argumedo-Deira², y Eduardo González-Valdez³

¹Área de Microbiología, Postgrado del Edafología. Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo 56230, Estado de México. México. aalarconcp@gmail.com

²Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica (SARA). Universidad Veracruzana. Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Animas, Xalapa 91190, Veracruz, México.

³Facultad de Químico Farmacobiología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Lázaro Cárdenas # 2707, Chapultepec Norte, 58240. Morelia, Michoacán, México.

Los microorganismos del suelo tienen un papel trascendental en el reciclaje y disponibilidad de nutrientes, así como en la adaptación, el crecimiento y la productividad de plantas cultivadas. Además de esta significativa función biológica, los microorganismos tienen la capacidad de mediar transformaciones de compuestos orgánicos de alta complejidad química estructural como la lignina y la celulosa, cualidad que los hace importantes para mineralizar estos compuestos. Ciertos microorganismos del suelo poseen la actividad fisiológica para transformar e incluso mineralizar completamente compuestos orgánicos contaminantes que son depositados en el suelo.

La presente conferencia mostrará, por una parte, el beneficio de algunos grupos microbianos que tienen repercusiones en la actividad agrícola (*Rhizobium*, hongos micorrízicos, y *Trichoderma*), en relación a su capacidad de tolerar y/o degradar compuestos derivados de los hidrocarburos del petróleo, y evaluar su efecto en plantas (leguminosas, gramíneas y especies forestales) dirigidas a la fitorremediación de suelos contaminados.

En lo que respecta a la fitoextracción de metales a partir de residuos de minas, se han realizado evaluaciones de la germinación y tolerancia de cinco especies vegetales sembradas en residuos mineros, de las cuales *Brassica napus* mostró excelente potencial para la recuperación de oro, plata y cobre a partir de un residuo de mina de Zacatecas (México), y con base en el manejo de la aplicación de agentes químicos lixiviantes y con la inoculación de cepas de *Aspergillus niger*. Dichos estudios han permitido valorar plantas para utilizarlas en procesos de fitoextracción inducida de metales preciosos residuales a partir de residuos de minas, así como evaluar su potencial en procesos de fitorremediación.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



Actualmente, se está trabajando en el uso de microorganismos (bacterias y hongos filamentosos) solo o en combinación de plantas para permitir la acumulación de metales acompañantes del petróleo crudo (vanadio y níquel) los cuales se acumulan en suelos crónicamente contaminados con hidrocarburos del petróleo. Por otra parte, los sistemas planta-microorganismo, se están evaluando en su capacidad de inducir la acumulación y recuperación de metales preciosos contenidos en residuos de equipos electrónicos obsoletos.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-078

BIODEGRADATION OF ACETAMIPRID AND FLUBENDIAMIDE BY *Klebsiella sp.*, *Bacillus sp.* SW-PTK, *Enterobacteriaceae sp.* AND *Stenotrophomonas Maltophilia*

*G. Jaffer Mohiddin^{1,2} and V. Rangaswamy¹

¹Department of Microbiology, Sri Krishnadevaraya University, Anantapur---515003, Andhra Pradesh, India.

²Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), Sangolquí, Ecuador, South America.

*Corresponding Author: jaffermicro@gmail.com, jgooty@espe.edu.ec

Anaerobic bacterial strains capable of utilizing Acetamiprid and Flubendiamide as a sole source of carbon and energy was isolated from groundnut (*Arachis hypogaea*. L) soils and named as AC1 (*Klebsiella sp.*), AC2(*Bacillus sp.* SW-PTK), FL1(*Enterobacteriaceae sp.*), and FL2(*Stenotrophomonas Maltophilia*). On the basis of morphology physicochemical characteristics and 16srRNA sequence analysis, the optimal conditions for Acetamiprid and Flubendiamide degradation by AC1 (*Klebsiella sp.*), AC2 (*Bacillus sp.* SW-PTK), FL1 (*Enterobacteriaceae sp.*), and FL2 (*Stenotrophomonas Maltophilia*). Were inoculum density of 1.0 OD and concentration of 100 ppm. By the end of 0, 1st, 2nd, 3rd and 4th day nearly 0.1%, 9.6%, 13.3%, 48.6%, 65.6% and 0.1%, 33.3%, 44.09%, 58.02%, 78.09% of Acetamiprid was degraded, by *Klebsiella sp.* and *Bacillus sp.* SW-PTK respectively, where as *Enterobacteriaceae sp.* and *Stenotrophomonas Maltophilia* showed the degradation rate of nearly 0.3%, 1%, 38.9%, 59.7%, 79.2% and 0.1%, 6.7%, 44.9%, 63.7% and 72.2% by the end of 0, 1st, 2nd, 3rd and 4th day.

Keywords: Acetamiprid, Flubendiamide, Bioremediation

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-079

CAPACIDAD BIOLÓGICA DE EXTRACTOS LIPOPEPTÍDICOS PRODUCIDOS POR *Bacillus subtilis* EN MEDIO DE BAJO COSTO PARA EL CONTROL DE LA ANTRACNOSIS DEL CHOCHO ANDINO

Yáñez-Mendizábal, Viviana¹, Samaniego, Gabriela¹, Falconí, César²

¹Universidad de las Américas, Centro de Investigación, Estudios y Desarrollo de Ingenierías (CIEDI), Quito, Ecuador. Autor de correspondencia: viviana.yanez@udla.edu.ec

²Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE; Laboratorio de Fitopatología, IASA I, Sangolquí, Ecuador.

Se comprobó la efectividad de extractos lipopeptídicos producidos por el agente de biocontrol *Bacillus subtilis* en un medio de bajo costo contra *Colletotrichum acutatum*, causante de la antracnosis del chocho andino (*Lupinus mutabilis* Sweet). Los extractos lipopeptídicos fueron obtenidos a las 24, 48 y 72 horas de desarrollo de la bacteria en un medio optimizado para producción de lipopéptidos y un medio de bajo costo a base de harina de soya y melaza. La presencia de diferentes familias de lipopéptidos se determinó mediante análisis cromatográfico en capa fina (HPTLC) y la actividad antifúngica se comprobó por análisis conjunto HPTLC-bioautografía. Para ambos medios, el análisis por HPTLC demostró la presencia de familias de lipopéptidos cíclicos fengicinas, iturinas y surfactinas. Posteriormente, la prueba conjunta de HPTLC-bioautografía, reveló que las fracciones correspondientes a fengicinas mostraron una alta inhibición de crecimiento micelial del patógeno, a diferencia de iturinas y surfactinas. La inhibición del crecimiento micelial en la fracción de fengicinas, aumentó de manera progresiva en función al tiempo de incubación de la bacteria, con factor de retención (Rf) ~0.20 a las 72 horas. Los resultados demuestran que la actividad antifúngica debida a las fengicinas producidas por la bacteria en el medio de bajo costo, fue igual que al producir la bacteria en el medio optimizado. Estas evidencias soportan que la actividad antifúngica del agente de biocontrol *Bacillus subtilis* está basada en la producción de lipopéptidos como fengicinas y brinda una base fiable para el desarrollo de procesos de producción a nivel industrial usando medios de bajo costo.

Palabras claves: *Bacillus subtilis*, *Colletotrichum acutatum*, bioautografía, inhibición

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-080

SELECCIÓN DE CEPAS NATIVAS ECUATORIANAS DEL HONGO OSTRA (*Pleurotus ostreatus*) CON FINES INDUSTRIALES

Pineda, J¹, Soto, C², Guzmán, R³, Santiago, N⁴, Huaca, J¹, Duarte, S⁵, Pineda, A⁶, Ponce, C²

¹ Universidad Técnica del Norte (UTN), Ibarra. Ecuador. jpineda@utn.edu.ec

² Centro Ecuatoriano de Biotecnología y Ambiente (CEBA), Ibarra. Ecuador

³ Ingenio Azucarero del Norte (IANCEM), Ibarra. Ecuador.

⁴ Universidad Yachay Tech, Urcuqui, Ecuador.

⁵ Universidad de los Llanos (UNILLANOS), Villavicencio, Colombia.

⁶ Escuela Politécnica Nacional (EPN), Quito, Ecuador

Se pronostica que para el año 2020, el orden económico mundial será dominado por la BIOECONOMÍA, en este contexto el Ecuador tiene una ventaja comparativa debido a su potencial mega biodiverso, el objetivo de este trabajo es seleccionar cepas nativas de hongos ostra a partir de la biodiversidad fúngica ecuatoriana. El proceso de selección se realizó con el aislamiento de dos cepas nativas ecuatorianas del hongo *Pleurotus ostreatus* a partir de la biodiversidad fúngica de la comunidad de Getsemaní, ubicada en la parroquia de Lita, Imbabura. El tejido de las cepas aisladas se cultivó en un medio rico Agar Extracto de Malta, en condiciones controladas y se incubaron a temperatura de 20 °C. La selección de las cepas se realizó midiendo la velocidad de crecimiento lineal de las células filamentosas en condiciones controladas. Un análisis de varianza con 95 % de confiabilidad, muestra que existe diferencia significativa entre la velocidad lineal de crecimiento de la cepa1 y cepa 2, siendo la mejor la cepa2 con una velocidad de 0,84 mm/h. La cepa seleccionada presenta un alto potencial como biocatalizador para su uso industrial en la biorefinería de bioproductos para alimentación humana, como vitaminas, proteínas, aminoácidos, glucanos, etc. Esta especie nativa de *Pleurotus ostreatus* contiene 21% de proteína (bs) y 0,0 % de colesterol, ideal como sustituto de la carne, por otro lado, estudios científicos indican que este tipo de especies contiene BetaGlucanos, moléculas funcionales con efectos terapéuticos antiviral y antibacterial.

Palabras claves: cepas nativas, *Pleurotus ostreatus*, hongo comestible, selección

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-081

EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO EN LA REMOCIÓN BIOLÓGICA DE CIANURO LIBRE EMPLEADO UN CONTACTOR BIOLÓGICO ROTATORIO

Chamba, A¹, Guamán, M¹, Nieto, D¹.

¹Laboratorio de Ingeniería de Bioprocesos, Sección de Ingeniería de Procesos, Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador, C. P.: 11 01 608

wachamba@utpl.edu.ec

Un contactor biológico rotatorio presenta tres formas de transferencia de oxígeno hacia el mismo (e. g. oxigenación directa en la interface aire-agua, adsorción del oxígeno presente en el medio líquido sobre la biopelícula y la absorción de oxígeno por los microorganismos durante la exposición al aire). Se determinó los efectos del consumo de oxígeno disuelto (OD) en la remoción biológica de cianuro libre (CN⁻) presente en efluentes mineros empleando un contactor biológico rotatorio (CBR) a escala laboratorio. Se realizaron 6 ensayos en un sistema continuo con un $F_a=0.42L$ (10 o 300 mgCN⁻/L con medio de enriquecimiento líquido sin fuente de carbono a un pH= 10.5±0.5) $V_{CBR}=4.2L$, TRH= 10h, 5 rpm de velocidad de rotación de discos y T= 24°C. En los ensayos a 10 mg CN⁻/L se obtuvo un consumo biológico global de OD de 53.1% (3.22 mg/L) y una remoción biológica de CN⁻ del 61.32%, el mayor consumo biológico de OD se presentó en el compartimento 1 (3.81 mg/L, 39.28%). Mientras que a 300 mg CN⁻/L se presentó un consumo biológico global de OD del 49.76% (4.39 mg/L) y una remoción biológica de CN⁻ del 83.33%, el mayor consumo biológico de OD se presentó en el compartimento 1 (4.85 mg/L, 56.93%). Finalmente, las concentraciones de oxígeno disuelto no fueron una limitante, en ambos casos, en la remoción biológica de cianuro libre presente en el efluente minero.

Palabras claves: *cianuro libre, consorcio microbiano, contactor biológico rotatorio, oxígeno disuelto, remoción biológica.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-082

REMOCIÓN BIOLÓGICA DE CIANURO LIBRE PRESENTE EN EFLUENTES MINEROS EMPLEANDO SACAROSA COMO FUENTE DE CARBONO EN UN CONTACTOR BIOLÓGICO ROTATORIO A ESCALA LABORATORIO

Guamán, M¹, Chamba, A¹, Nieto, D¹

¹Laboratorio de Ingeniería de Bioprocesos, Sección de Ingeniería de Procesos, Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, C. P. 11 01 608, Loja, Ecuador; mpguaman5@utpl.edu.ec

El tratamiento biológico de efluentes mineros que contienen cianuro libre (CN⁻) es una alternativa eficiente y amigable con el medio ambiente, en comparación con los métodos físico-químicos tradicionales. Para ello se emplean microorganismos (e. g. *Pseudomonas* y *Bacillus*) capaces de tolerar y transformar el CN⁻ en compuestos menos tóxicos (CO₂ y H₂O), ya que éste es empleado como fuente C y N a concentraciones bajas (10 mg/L). Además investigaciones han reportado que concentraciones elevadas de CN⁻ (> 300 mg/L) son tóxicas para los microorganismos (Mara et al., 2003; Luque, 2005; Dash, 2009; Orellana, 2015), siendo indispensable el suministro de una fuente de carbono (e. g. sacarosa) adicional para su desarrollo. Por esta razón, este trabajo se enfocó en determinar cómo influye la presencia y ausencia de sacarosa en la remoción biológica de CN⁻ empleando un contactor biológico rotatorio (CBR). Se realizaron 32 ensayos y 8 controles, en un sistema en continuo. El volumen de operación fue de 4.2 L, Fa=0.42L/h (medio de enriquecimiento líquido con o sin sacarosa más efluente a 10 o 300 mg/L CN⁻, pH=10.5±0.5), y velocidad de rotación de los discos de 5 rpm. Se determinó cada hora [CN⁻], oxígeno disuelto, biomasa del líquido y consumo de sacarosa. Los resultados obtenidos muestran que a 10 mg/L CN⁻ sin sacarosa la remoción biológica fue 61.32%, mientras que con sacarosa fue de 70.34 %. Por otro lado, a 300 mg/L CN⁻ sin sacarosa la remoción biológica fue de 83.33%.

Palabras claves: *cianuro libre, contactor biológico rotatorio, consorcio microbiano, sacarosa.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-083

OBTENCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DEL BAGAZO DE CERVEZA

Caiza, C¹, Cumbal, L²

¹Carrera de Ingeniería en Biotecnología, Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Av. Gral. Rumiñahui s/n Sangolquí - Ecuador; chcaiza@espe.edu.ec

²Centro de Nanociencia y Nanotecnología, Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Av. Gral. Rumiñahui s/n Sangolquí - Ecuador; lhumbal@espe.edu.ec

El Bagazo Cervecerero (BC) es el principal desecho en una cervecería. Este material tiene un alto contenido de biomasa celulósica, fuente importante de azúcares para la producción de etanol. El presente trabajo tiene como objetivo obtener bioetanol a partir de los residuos sólidos cerveceros empleando *Saccharomyces cerevisiae* en la fermentación. En el desarrollo experimental el BC se trató con soluciones de ácido sulfúrico y nítrico en concentraciones de 3 %, 5 %, 7 % y 9 % (v/v) en relación 1:3 (g BC: mL solución). La mezcla se llevó al autoclave para la hidrólisis a 15 psi y 121 °C por 15 y 30 min para luego ajustar el pH a 4.5-5.0 con una solución de hidróxido de sodio al 10 % (w/v). Para la fermentación del extracto se empleó *S. cerevisiae* (0.5, 1.0 y 2.0 g de levadura por L) y el proceso duró siete días. Empleando análisis de varianza y prueba de Duncan, se analizaron las medidas de grados Brix antes y después de la fermentación. Se determinó que el mejor tratamiento de conversión de celulosa a azúcares fue con ácido sulfúrico al 3 % (v/v), una digestión por 30 min y 2.0 g de levadura por L de extracto. Se replicó el mejor tratamiento y se determinó una producción de 0.04 g de bioetanol por cada gramo de BC.

Palabras claves: *Bagazo Cervecerero, Bioetanol, Biomasa Celulósica, Hidrólisis.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-084

OPTIMIZACIÓN DE UN MEDIO DE CULTIVO PARA LA PRODUCCIÓN DE ENZIMAS OXIDORREDUCTASAS TIPO LACASAS DE *Pleurotus ostreatus*, PARA SU POSTERIOR INMOVILIZACIÓN EN ALGINATO DE CALCIO

Larrea-Sarmiento, A.E.^{1,a}, Arizala, D.¹, Granja, R.^{1*}, Cruz, A.¹

¹ Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad de las Américas (UDLA), Quito, Ecuador.

^a Autor de correspondencia: aelarrea@hotmail.com (Larrea-Sarmiento Adriana).

* Dirección Actual: Department of Chemistry, The University of Warwick, Coventry, United Kingdom.

Las lacasas son enzimas oxidasas multicobre, secretadas extracelularmente por varios organismos, incluyendo a *Pleurotus ostreatus*. Éstas han sido foco de estudios por su capacidad de oxidar una amplia variedad de sustratos orgánicos e inorgánicos, por lo que su campo de aplicación es muy variado. El objetivo de este proyecto fue evaluar la producción de enzimas tipo lacasas, en función de la concentración del ion Cu^{2+} como un agente inductor y tres sustratos como fuente de carbono, para su posterior inmovilización en perlas de alginato de calcio al 2% y glutaraldehído al 0.5%. Los resultados obtenidos mostraron que la glucosa fue la mejor fuente de carbono comparada con la cascarilla de arroz y salvado de trigo, mientras que los análisis estadísticos indicaron que el T2 (0,2 g/L Cu^{2+} , 9.23 g/L de glucosa) presentó la mayor actividad enzimática al día 38, con un valor de 100.62 U/mL. La actividad enzimática del extracto crudo y enzima inmovilizada, con respecto a la temperatura y pH, presentó el mismo patrón: incrementó proporcionalmente hasta alcanzar un punto máximo y luego decreció. Por otra parte, los parámetros cinéticos K_m y $V_{m\acute{a}x}$ indicaron que la inmovilización produjo una disminución en la afinidad de la enzima lacasa hacia el sustrato guayacol comparada con el extracto crudo, pero la eficiencia catalítica fue mayor para la enzima inmovilizada. Por lo que se concluye que es posible optimizar la producción de la enzima lacasa y su inmovilización direccionaría aplicaciones futuras en la industria del Ecuador.

Palabras claves: lacasa, producción e inmovilización enzimática, *Pleurotus ostreatus*.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-085

USO DE CIANURO LIBRE, PRESENTE EN EFLUENTES MINEROS, COMO FUENTE DE CARBONO Y NITRÓGENO EMPLEANDO UN CONTACTOR BIOLÓGICO ROTATORIO

Chamba, A¹, Guamán, M¹, Nieto, D¹.

¹Laboratorio de Ingeniería de Bioprocesos, Sección de Ingeniería de Procesos, Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador, C. P.: 11 01 608
wachamba@utpl.edu.ec

En la actualidad se han desarrollado tratamientos biológicos para mejorar los porcentajes de remoción de contaminantes, debido a que los métodos químicos presentan costos elevados. Un contactor biológico rotatorio (CBR) es un biorreactor empleado para el tratamiento de aguas residuales, sin embargo pocos estudios se han desarrollado para degradar contaminantes tóxicos presentes en efluentes (e.g. cianuro libre [CN⁻]). El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la remoción biológica de CN⁻ en un efluente minero sin fuente de carbono adicional. Se realizaron en total 6 ensayos en un sistema continuo con $F_a = 0.42$ L/h (efluente a 10 o 300 mgCN⁻/L más medio de enriquecimiento líquido pH 10.5 ± 0.5), $V_{CBR} = 4.2$ L, TRH=10 h, 5 rpm de velocidad de rotación de discos y $T = 24^\circ\text{C}$. Los ensayos a 10 mgCN⁻/L presentaron una remoción biológica de CN⁻ de 61.32%, mientras que a 300 mgCN⁻/L la remoción biológica fue de 83.33%. Se observa que el CN⁻ en ambas concentraciones puede ser empleado como fuente de carbono y nitrógeno; además a concentraciones de 300 mg/L no es tóxico para este consorcio microbiano. Sin embargo, a bajas concentraciones (10 mg/L) el CN⁻ tiende a convertirse en un factor limitante para el crecimiento microbiano.

Palabras claves: *cianuro libre, consorcio microbiano, remoción biológica.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-086

CONTROL ESTADÍSTICO DE BIOPROCESOS AMBIENTALES

Salazar, Mónica Andrea ¹, Salazar, Reinaldo ²

¹Departamento de Medio Ambiente, Facultad de Ingeniería, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso – Chile, mandreasr@gmail.com

²Departamento de Matemática y Estadística, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso – Chile

El “Control Estadístico de Procesos” nació a fines de la década de los 20 exactamente en los Bell Laboratories. Su creador fue W. A. Shewhart, quien en su libro “Economic Control of Quality of Manufactured Products” (1931) marcó la pauta que seguirían otros discípulos distinguidos (Joseph Juran, W.E. Deming, etc.). Sobre este libro han pasado más de 80 años y sigue sorprendiendo por su frescura y actualidad. Resulta admirable el ingenio con el que plantea la resolución de problemas numéricos pese a las evidentes limitaciones de los medios de cálculo disponibles en su época.

Un proceso en general está sometido a una serie de factores de carácter aleatorio que hacen imposible la similaridad en repeticiones, en el caso de procesos industriales fabricar dos productos exactamente iguales es imposible; dicho de otra manera, las características del producto fabricado no son uniformes y presentan una variabilidad. Esta variabilidad es claramente indeseable y el objetivo ha de ser reducirla lo más posible o al menos mantenerla dentro de unos límites.

El Control Estadístico de Procesos y/o Bioprocesos, es una herramienta útil para alcanzar este segundo objetivo. Dado que su aplicación es en el momento de la fabricación, puede decirse que esta herramienta contribuye a la mejora de la calidad de la fabricación. Permite también aumentar el conocimiento del proceso (puesto que se está tomando “el pulso” de manera habitual) lo cual en algunos casos puede dar lugar a la mejora del mismo.

Palabras claves: *Control Estadístico, Bioprocesos, Calidad del proceso, Bioproceso ambiental.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-087

REUTILIZACIÓN DE AGUAS EN TIEMPOS DE SEQUÍA MEDIANTE BIOPROCESOS AMBIENTALES

Salazar, Mónica Andrea¹, Salazar, Reinaldo²

¹Departamento de Medio Ambiente, Facultad de Ingeniería, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso – Chile, mandreasr@gmail.com

²Departamento de Matemática y Estadística, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso – Chile

De acuerdo a las normas ambientales vigentes en nuestro país, los estándares para el uso de agua destinado a regadío de predios y mini chacras es la NCh 1333 de 1978 - Norma chilena sobre requisitos de calidad del agua para diferentes usos.

Problemas de sequía en Chile hace que la situación esté llegando a extremos. Para enfrentar el problema expuesto en párrafo anterior se propone realizar tratamientos de purificación de agua a nivel de estancias rurales. Los tratamientos de purificación de aguas son mediante procesos de filtración. Este trabajo se inició experimentalmente con estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental construyendo inicialmente un filtro “casero”, que consiste en poner en un recipiente ciertos elementos y aplicarles un tipo de agua sucia (agua potable con alto porcentaje de detergente, aceite, tierra) esta agua fue previamente analizada en laboratorio encontrándose con alto porcentajes de aceites y/o grasas y/o, detergentes y sólidos suspendidos. Acto seguido se inició el proceso del agua intervenida vertiéndola sobre el filtro construido, una vez filtrada se procedió a tomar muestras con error experimental del 0,9%. Todos los parámetros evaluados después del tratamiento estuvieron dentro de los rangos establecidos por la norma NCh 1333 a mencionar: ausencia de sólidos flotantes a una temperatura máxima de 20°C y con un Ph de 7; 2,2 y 6,8 para el contenido de aceite, detergente y tierra respectivamente. En la actualidad el proceso realizado se está aplicando en monitoreo en tres parcelas de la localidad de Catapilco.

Palabras claves: *Reutilización de aguas, Filtros, Bioprocesos, absorción de contaminantes.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-088

MICROALGAS Y CIANOBACTERIAS DE AGUA DULCE DEL ECUADOR Y SUS APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS

Guamán-Burneo, María Cristina; González Romero, Nory

Laboratorio de Biotecnología Energética, Corporación para la Investigación Energética; República del Salvador y Portugal, Quito-Ecuador; cristina.guaman@energia.org.ec

El Ecuador es considerado un país megadiverso debido al alto índice de riqueza biológica por kilómetro cuadrado. La biodiversidad de microorganismos, sin embargo, ha sido escasamente estudiada en nuestro país. El interés del estudio de las microalgas radica por ser un grupo que ha evolucionado desde el origen de la tierra, adaptándose a diferentes ecosistemas por medio de la síntesis de compuestos que pueden ser de interés biotecnológico. Siendo así, este estudio representa el primer reporte científico de la biodiversidad de microalgas del Ecuador a través de la elaboración del Catálogo de Microalgas y Cianobacterias; y la conservación de nuestra riqueza a través de la creación de la Colección de Microalgas para la Investigación del Ecuador. Para ello, se colectaron muestras de 10 áreas protegidas y 2 áreas naturales de los Andes y de la Amazonía Ecuatoriana. Se han identificado morfológicamente 29 géneros de Bacillariophyta, 24 de Chlorophyta, 17 de Cyanophyta, 9 de Charophyta, dos de Chrysophyta y un género de Glaucophyta, Euglenophyta, y Dynophyta. Considerando su biodiversidad, estos microorganismos constituyen una fuente promisoría para la elaboración de nuevos productos y aplicaciones biotecnológicas. Es así que, entre los proyectos que se están desarrollando, se encuentra la bioremediación de aguas residuales, uso de biofloculantes para cosecha de biomasa, producción de biodiesel de tercera generación, análisis de compuestos bioactivos que presenten propiedades antimicrobianas; y, el estudio de prefactibilidad para la captación de gases tóxicos industriales a partir de microalgas.

Palabras claves: *microalgas, biodiversidad, bioprospección, Ecuador.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-089

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CULTIVO DE *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus casei* A NIVEL DE LABORATORIO, CON INULINA COMO FUENTE DE CARBONO

James, M¹.

Laboratorios de docencia de biotecnología, Universidad De Las Américas; Sede Queri, José Queri y Av. De los Granados, Quito-Ecuador; mjames@udlanet.ec

Lactobacillus acidophilus y *Lactobacillus casei* son bacterias ácido lácticas que funcionan como probióticos, generalmente son usadas para la formulación de alimentos funcionales y crecen en condiciones de cultivo similares. Ambas bacterias metabolizan azúcares específicos como la inulina. Esta sustancia es un fructooligosacárido cuya función prebiótica contribuye a la proliferación de la micro-flora intestinal y evita la colonización de microorganismos patógenos. En el presente trabajo se evaluó la concentración de inulina tanto en grado molecular como en grado reactivo, así como el pH del medio de crecimiento para la masificación de ambas especies. El objetivo fue obtener un medio a un pH fijo y a un porcentaje de inulina ideal para el crecimiento de las bacterias. Se obtuvo un medio óptimo para el crecimiento de *L. casei* suplementado con 4,31% de inulina grado reactivo a un pH de 7,47; no se obtuvo un medio óptimo para *L. acidophilus* esto pudo deberse a que el rango de pH es muy amplio para las bacterias, y su crecimiento se da en valores extremos de los parámetros. En conclusión la inulina es un azúcar apto para la masificación de probióticos.

Palabras claves: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, inulina, pH.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-090

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD OXIDATIVA DE UN CONSORCIO MICROBIANO NATIVO SOBRE UN MINERAL AURÍFERO REFRACTARIO

González, G₁, Aguirre, P₂

¹Laboratorio de Biotecnología microbiana-Biominería, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador;
gagonzalez2@utpl.edu.ec

²Laboratorio de Biotecnología microbiana-Biominería, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador;
piaguirre@utpl.edu.ec

La Biooxidación se conoce como un proceso alternativo (pre-tratamiento) para la recuperación de oro a partir de minerales refractarios, minerales que han incrementado en países en desarrollo. Este proceso utiliza microorganismos acidófilos, cuya presencia permiten que el oro ocluido en una matriz de mineral sulfurada esté disponible para el proceso posterior como la cianuración. Los objetivos principales de esta investigación fueron; aislar microorganismos acidófilos nativos de drenajes ácidos naturales y determinar su capacidad oxidativa en un reactor de tanque agitado mediante la variación de la densidad de la pulpa (% p/v) para obtener una mejor solubilidad del mineral y una mayor la recuperación de oro. Para el aislamiento de microorganismos acidófilos, se utilizó el medio de cultivo de Silverman y Lundgren (1959) ajustado a pH 1,8; sulfato ferroso ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) como fuente de energía. Para la adaptación de estos microorganismos y con el fin de alcanzar tasas de crecimiento óptimas (μ), se realizó repeticiones sucesivas de células en el momento de cambio de color de verde a rojizo. Las pruebas de biooxidación se llevaron a cabo utilizando variables fijas como: pH (1,8), temperatura (20 ° C), agitación (400 rpm), aireación (3vvm), concentración del inóculo inicial (20% v/v) y tamaño de partícula (-200 mallas); mientras que se varió la densidad de pulpa, trabajando así con el 5, 10, 15 y 20% p/v. Para obtener las cinéticas de crecimiento microbiano durante el proceso oxidativo se determinó; la concentración de Fe^{2+} , Fe total, sulfatos y conteo celular en una cámara de Neubauer, esto en un período de 30 días. Las productividades volumétricas obtenidas en el proceso de biooxidación por lote fueron: $Q_p \text{ Fe}^{3+}$ de 2,20; 1,65; 0,80 y 0,78 g/L día; $Q_p \text{ SO}_4^{2-}$ de 3,17; 2,27; 2,10 y 1,73 g/L día. Finalmente se obtuvo recuperaciones de oro de 51, 40, 33 y 43% para las densidades de pulpa de 5, 10, 15 y 20 %p/v, respectivamente.

Palabras claves: *Microorganismos acidófilos, biooxidación, recuperación de oro, minerales refractarios, productividad volumétrica.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-091

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO (*Triticum spp*) POR HARINA DE BANANO CAVENDISH (*Musa acuminata*) GRADO DE MADUREZ 2 SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE MASA Y PAN

Arias Insuasti, Tanya Fernanda; Ruales Nájera, Jenny Cumanda y Maldonado Alvarado, Pedro Gustavo
Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología, Escuela Politécnica Nacional, P.O. BOX 17-01-2759, Quito, Ecuador pedro.maldonado@epn.edu.ec

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum spp*) por harina de banano Cavendish (*Musa acuminata*) grado de madurez 2 sobre las características de masa y pan. Se analizó sustituciones de harina de banano en 0, 5, 10, 15, 20 y 25 %. Se examinó los efectos de sustitución en masa, empleando Mixolab y Alveolab. Para analizar los efectos de sustitución en pan se evaluó peso, volumen y altura de pan. Se realizó el análisis sensorial para determinar aptitud panadera y aceptabilidad. Se seleccionó el porcentaje máximo de sustitución con harina de banano, recomendado para panificación. Los resultados de fuerza de masa (W) indican que la sustitución de hasta 15 % con harina de banano es apta para panificación. En el análisis sensorial, la aceptabilidad del pan llegó hasta el reemplazo con 20 %. Sobre la aptitud panadera, las sustituciones de 0, 5 y 10 % fueron las únicas que cumplieron con la normativa. Se encontró correlaciones positivas como C2 Vs L y W ($r^2 = 0,93$ y $0,96$, respectivamente); h Vs C2, P, L y W ($r^2 = 0,86$; $0,90$; $0,88$ y $0,92$, respectivamente), parámetros que ligan el comportamiento viscoelástico con la altura máxima del pan. De los resultados de las propiedades funcionales y sensoriales, se concluyó que la sustitución de harina de trigo por harina de banano puede ser hasta el 10 %. Además, para mejorar las características panaderas y/o incrementar el grado de sustitución, se recomendó utilizar hidrocoloides.

Palabras claves: propiedades funcionales, panificación, sustitución parcial, harina de trigo, harina de banano

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-092

INCREMENTO EN LA ABSORCIÓN DE PLOMO (Pb) EN (*Hordeum vulgare*) Y (*Helianthus annuus*) INOCULADOS CON MICROORGANISMOS PROMISORIOS

Barcos, M^{1,4}, Maldonado, M², Alarcón, A³, Peña-Cabriales, J¹.

¹Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN), Unidad Irapuato. 36821 Irapuato, Guanajuato, México.

²Dirección de Planeación, Enseñanza e Investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío. 37545 León, Guanajuato, México.

³Área de Microbiología, Postgrado de Edafología, Colegio de Postgraduados, Carretera México-Texcoco Km 36.5, 56230 Montecillo, Estado de México, México.

⁴Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ciencias de la Vida. Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador. Campus Gustavo Galindo. km 30.5 Vía Perimetral. Apartado EC090112. Guayaquil, Ecuador; mbarcos@espol.edu.ec

A nivel mundial el plomo (Pb), causa grandes problemas de contaminación, por lo que resulta interesante buscar alternativas para biorremediar los daños provocados por este metal. En este sentido la fitorremediación es una estrategia biotecnológica que usa plantas y microorganismos asociados a su rizósfera que permiten remover contaminantes. El presente trabajo tuvo como objetivo establecer un sistema de fitorremediación que permita reducir los niveles de Pb en sustratos contaminados por este elemento. El trabajo fue realizado bajo condiciones controladas, para la fitorremediación se usó cebada (*Hordeum vulgare*), y girasol (*Helianthus annuus*), en cada cultivo se establecieron seis tratamientos y un control, que consistieron en aplicar cepas bacterianas productoras de AIA y de sideróforos, HMA, combinaciones de microorganismos, y EDTA. La absorción de Pb fue determinada por ICP-AES de acuerdo al método EPA-601. El crecimiento de la cebada, se vió favorecido en todos los tratamientos, siendo mejor donde se aplicó la combinación de HMA, *Agrobacterium* sp. L139 y *Streptomyces* sp. L2, (17.5 cm), respecto al control (6.3 cm). En girasol, un efecto similar fue observado. La cebada y el girasol inoculados con HMA, cuantificaron valores de colonización de 98 y 78%, respectivamente. Ambos cultivos, registraron mayor absorción de Pb a nivel de raíz, en cebada el tratamiento de (HMA, L139 y L2), obtuvo mayor absorción (508 mg kg⁻¹), respecto al control (204 mg kg⁻¹), en girasol, la mayor absorción de Pb se cuantificó en el tratamiento con EDTA, 3471 mg kg⁻¹, mientras que en el control absorbió 1600 mg kg⁻¹.

Palabras claves: *Ácido indolacético, sideróforos, micorrizas, metales pesados, fitorremediación*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-093

OPTIMIZATION OF CHITOSAN-BIOPOLYMER PRODUCTION FROM CRUSTACEAN EXOSKELETON WASTES FOR APPLICATION AS BIOMATERIAL

Ramirez-Perez Javier C.^{1,2}

¹Departamento de Química, Facultad de Biología, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.

² Current address: Kent State University at Stark, OH-USA

Email: jramire7@kent.edu

Shrimp and crab crustacean exoskeletons are regarded as organic solid wastes by fishing industry and food processing in Ecuador. Thus the raw material is cheap, biodegradable, and renewable source of chitin and chitosan. The state of the art chitosan biopolymer production requires mainly high proton conductivity, high mechanical strength, thermal and chemical stability, and low cost. The degree of deacetylation (DDA) of chitosan influences the properties of chitosan and controls the degree of cross-linking in the presence of any suitable cross linker. The general objective of this study was to obtain a cost effective and eco-friendly chitosan membrane derived from shrimp and crab residues, the membrane preparation method, and to estimate various, physicochemical parameters. The membrane chitosan preparation from shrimp and crab followed the same procedure, which consisted of cleaned, grained to a finely powder. Chitin was extracted from the powder sample by deproteinization and demineralization process. Chitosan biopolymer was obtained from chitin by thermo alkaline deacetylation process. The chitosan membranes were cross-linked in sulfuric acid, in order to promote interaction among the amino groups in chitosan and sulfate ions and a three dimensional structure of polymeric cross-linked chains, which increase chitosan membrane resistance. An experimental factorial design was applied in order to design the experimental assays to enhance the DDA in chitosan membrane, the selected factors were, temperature, % acetic acid, stirring and washing time each one at five levels, as a response independent tests of, qualitative mechanical tests and viscosity. Preliminary thermal analysis (TGA), X-ray diffraction, and FT-IR were performed on shrimp and crab chitin and chitosan to observe the changes of chitin and chitosan structure and to estimate the DDA.

The main results showed that shrimp chitosan process optimization achieved under the following operation conditions: 80 °C, 1.5% acetic acid, 120 rpm of stirring, and 4 hr continuous washing. Solutions of shrimp chitosan were colourless, had a lower ash, higher moisture, nitrogen contents, and viscosities than crab chitosan. Chitosan and its derivatives are useful as proton exchange membrane, carriers in drug delivery systems, as fungicidal, and other applications.

Keywords: *Chitin, chitosan, degree of deacetylation, biopolymer, fungicidal.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-EO-094

ELABORACIÓN DE UN MEDIO BIOLÓGICO CON EFECTO PROBIÓTICO A PARTIR DE CULTIVO MIXTO DE BACTERIAS Y LEVADURAS, DESARROLLADOS EN RESIDUOS AGROINDUSTRIALES

Miranda Yuquilema J.E.¹, Marin Cárdenas A¹, Gonzales Pérez, M¹, Baño Ayala D².

¹Universidad Central "Marta Abreu" de Las Vilas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, km 5 ½ carretera Camajuani, Santa Clara, 54830, Villa Clara, Cuba. efra_miranda@outlook.com

²Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de agroindustrias, Riobamba, EC060155, Chimborazo, Ecuador.

El uso de microorganismos benéficos adicionados en la alimentación viene desarrollándose desde los años 1900. Con el objetivo de elaborar un medio biológico con efecto probiótico para adicionar en la alimentación animal, para su desarrollo se utilizaron vinaza de naranja (fuente proteica) y melaza de caña de azúcar (fuente energética). La biomasa se obtuvo mediante un cultivo mixto de bacterias y levaduras desarrollando en leche esterilizada. Posteriormente se inoculó 2% de biomasa en el material anteriormente descrito y se incubó por 24h a 37°C. El preparado probiótico obtuvo un pH de 4.4 al inicio y tras 72 h se estabilizó en 3.86 manteniendo ese valor hasta los 90 d de conservado en una temperatura ± 12 °C. El producto contiene las siguientes características nutritivas: MS 18%, Cz 3.3%, P.C 19%, E.E 3.2%, P.V. 12%, concentración microbiana 9×10^9 UFC/mL, ácido láctico 0.75% y 95% de viabilidad; Color mediante CIELab* System: L* 31.85, a* 11.48, b* 24.52, C* 27.08 y H 64.91, similar al código HTML # 61382B; sabor dulce, olor dulce agradable. Al final del experimento fueron insignificantes los cambios en los parámetros bromatológicos; sin embargo, la viabilidad y ácido láctico variaron significativamente ($P < 0,05$). Al realizar la valoración costo-beneficio, se encontró una reducción de hasta 280 USD en diez litros de probiótico producido, cantidad suficiente para aplicar a 1000 lechones en la etapa cría. Los resultados obtenidos demuestran que el uso de residuos agroindustriales es factible y económico para producir un preparado probiótico de uso animal a bajo costo y con una alta calidad.

Palabras claves: *Biopreparado, Cultivo Mixto, Probiótico.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-CA-036

ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE FERMENTACIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA A PARTIR DE SUERO DE LECHE DE CABRA UTILIZANDO *Kluyveromyces marxianus*

González, B¹, Martínez, A¹, Martín del Campo, T¹, San Martín, A¹

EBI, Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro, Epigmenio González 500, Col. San Pablo, Querétaro, Qro. 76130, México. alsmartin@itesm.mx

El agua es uno de los recursos más importantes para la existencia de la vida, por lo cual el empleo de nuevas tecnologías para preservarla es de indiscutible importancia. El lactosuero altamente contaminante, es el principal desecho de las empresas dedicadas a la producción de queso. En el presente trabajo se desarrolló una propuesta para la elaboración de una bebida alcohólica fermentada a partir lactosuero de cabra. En este proyecto el objetivo principal fue encontrar la mejor concentración de inóculo inicial de *Kluyveromyces marxianus* en un determinado volumen de lactosuero que diera como resultado la mejor combinación entre grados alcohólicos y el sabor ácido del suero dulce. También se buscó realizar la estandarización de la fermentación y el análisis de los compuestos aromáticos que forman parte del fermentado final. Se inocularon 2 sueros con diferentes concentraciones de levadura, y de las fermentaciones realizadas se determinó el producto con mejores características sensoriales y la cinética de pH, concluyendo que el tiempo óptimo de fermentación es de 36 horas. Se midió el desarrollo de biomasa de la levadura por densidad óptica a 600 nm, análisis del cual se determinó que la fase estacionaria de la levadura fue de 10 horas y 20 horas, para las diferentes concentraciones de inóculo. La ecuación utilizada para esta fermentación fue una polinomial de sexto orden. Entre los compuestos principales identificados en los cromatogramas obtenidos del cromatografo gases acoplado masas se encuentran 1-Propanol,2-metil; 1-Butanol,3-metil; Benzeno,1,3-bis(1,1-dimetiletíl); Benzaldehido,2-metil y n-ácido decanoico.

Palabras claves: *Kluyveromyces marxianus*, lactosuero, bebida fermentada

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-CA-037

PRODUCCIÓN DE XILITOL A PARTIR DE LEVADURAS AISLADAS DE MADERA EN DESCOMPOSICIÓN DE LAS ISLAS GALÁPAGOS Y DESCRIPCIÓN DE *Cyberlindnera galapagoensis* f.a., sp. nov.

Guamán-Burneo, M. C.¹, Dussán, K.², Cadete, R.M.¹, Portero, P.³, Carvajal, E.J.³, Silva, S. S.², Rosa, C.A.¹

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Microbiologia; C. P. 486, 31270-901, Belo Horizonte, Brasil; mcguaman@gmail.com

²Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de Lorena; Departamento de Biotecnologia; São Paulo 12602-810

³Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Centro Neotropical para Investigación de la Biomasa; Quito, Ecuador

El xilitol es un polialcohol de alto valor agregado debido a su poder edulcorante con propiedades anticariogénicas y metabolismo insulina-independiente. La obtención del xilitol por vía biotecnológica utilizando residuos agroindustriales, es una alternativa sustentable comparada con el proceso químico tradicional. El objetivo de esta investigación es la bioprospección de especies de levaduras que sean productoras de xilitol y que puedan ser utilizadas en procesos fermentativos, utilizando como sustrato el hidrolizado hemicelulósico de bagazo de caña de azúcar. Se seleccionaron 140 especies de levaduras provenientes de 35 muestras de madera en descomposición colectadas en las Islas Galápagos. Las especies del género *Candida* (incluyendo los clados *Yamadazyma*, *Kazachstania*, *Kurtzmaniella*, *Lodderomyces*, *Metschnikowia* y *Saturnispora*) fueron predominantes. La especie *Candida* (*Lodderomyces/Spathaspora*) *tropicalis* fue identificada como especie predominante, seguida por *Kazachstania unispora*, *Candida* (*Kurtzmaniella*) *natalensis*, *Zygowillipsia californica* y *Candida sinolaborantium*. En los ensayos de fermentación utilizando hidrolizado de bagazo de caña de azúcar como sustrato, *C. tropicalis* CLQCA-24SC-125 presentó mayor producción de xilitol, con un factor de rendimiento (Yp/s) de 0,67 g.g⁻¹ y productividad (Qp) de 0,38 g.L⁻¹.h⁻¹. Se identificó una nueva especie de *Cyberlindnera* (CLQCA-24SC-025 =UFMG-CM-Y517T; CBS 13997T; MycoBank number MB 812171) con los segundos mejores resultados (Yp/s de 0,64 g.g⁻¹ y Qp de 0,33 g.L⁻¹.h⁻¹) para la obtención de xilitol a partir de hidrolizados de bagazo de caña de azúcar.

Palabras claves: levadura, xilitol, Islas Galápagos, hidrolizado hemicelulósico, *Cyberlindnera galapagoensis*.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-CA-038

OPTIMIZACIÓN DE CONDICIONES DE CULTIVO DE *Stenotrophomona maltophilia* PARA LA PRODUCCIÓN DE LIPASA EN UNA FERMENTACIÓN TIPO "BATCH"

Caizapanta, D., Pineda, C., Orces, E., Vélez, S., Velastegui, E. y Cruz, A.
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Bioprocesos. Carrera de Ingeniería en Biotecnología. Sede Queri: Calle José Queri s/n entre Av. Granados y Av. Eloy Alfaro. Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.

Las lipasas son éster acil glicerol hidrolasas (3.1.1.3) que catalizan diversas reacciones, razón por la cual se han convertido en biocatalizadores versátiles y de amplia utilidad en la industria. En el presente trabajo se optimizaron las condiciones de cultivo del microorganismo *Stenotrophomona maltophilia* mediante la evaluación de diferentes concentraciones de carbono (aceite de oliva residual) y de nitrógeno (peptona) para aumentar la producción de lipasas. Se determinaron los parámetros cinéticos de la fermentación en "batch" usando un Biorreactor de 7 litros. Mediante un diseño factorial 2^k con un método de superficie de respuesta se determinó que empleando 2% (p/v) de aceite de oliva residual y 1.8 g L^{-1} de peptona se obtienen los mayores valores de actividad enzimática. Se midió la actividad enzimática cada hora y en el pico de producción de la enzima se obtuvo $0,0185 \text{ U mL}^{-1}$, este valor fue muy cercano al valor teórico obtenido mediante el diseño experimental ($0,019 \text{ U mL}^{-1}$). Esto permite concluir que el modelo matemático generado del diseño experimental representa de forma óptima la influencia que tienen las fuentes de carbono y nitrógeno sobre la producción de lipasas. Finalmente se inmovilizó la enzima en soportes de quitosano para la bioconversión de aceite en biodiesel. Se midió la cantidad de ácidos grasos en la muestra inicial y en la muestra final y se obtuvo un porcentaje de bioconversión del 50 % para la obtención de biodiesel.

Palabras claves: lipasa, optimización de las condiciones de cultivo, actividad enzimática, bioconversión, biodiesel.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-CA-039

OPTIMIZACIÓN DE CONDICIONES DE INMOVILIZACIÓN DE LIPASA DE *Rhizopus arrhizus* EN SOPORTES DE QUITOSANO

Velastegui, E., Granja, R., Vega, A. y Morera, V.

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Bioprocesos. Carrera de Ingeniería en Biotecnología. Sede Queri: Calle José Queri s/n entre Av. Granados y Av. Eloy Alfaro. Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.

La inmovilización enzimática nos permite rehusar toda clase de enzimas y mantener su actividad, estabilidad e integridad y aporta con versatilidad para su empleo en diferentes configuraciones de reactores enzimáticos. Mediante el empleo de hidrogeles como soportes poliméricos, en este caso quitosano, y mediante un tratamiento con glutaraldehído se logró inmovilizar lipasa de *Rhizopus arrhizus*. El objetivo de este trabajo fue la producción de Biodiesel a través de metanolisis empleando lipasa y la optimización de un protocolo de inmovilización enzimática que favorezca la actividad enzimática y el rendimiento de inmovilización. Se evaluó la concentración de glutaraldehído y el tiempo de activación de los soportes de quitosano. Para ello se ensayaron 5 valores diferentes de concentración y 5 de tiempos diferentes mediante un modelo rotacional de superficie de respuesta con puntos axiales para el análisis de datos. En los experimentos se evidenció la mayor actividad a una concentración del 2% de glutaraldehído y un tiempo de 90 minutos para la activación del soporte, mientras que el mayor rendimiento de inmovilización se obtuvo con un 5% de glutaraldehído y 18 minutos de tiempo de activación del soporte. Los modelos matemáticos que evidencian la tendencia del comportamiento nos permiten determinar las condiciones donde la lipasa tenga un máximo de actividad y un mayor rendimiento de inmovilización. Con este estudio, se ofrece una herramienta adaptable a diferentes enzimas y procesos lo que establece un punto de partida importante para el mejoramiento de procesos industriales. Complementando a este estudio, se optimizó el pH de inmovilización, la temperatura de inmovilización, el tiempo de inmovilización, la velocidad de la agitación de activación e inmovilización del soporte. Este trabajo aporta un protocolo robusto de inmovilización enzimática de lipasa de *Rhizopus arrhizus*.

Palabras claves: *Rhizopus arrhizus*, inmovilización enzimática, lipasa

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-CA-040

OPTIMIZACIÓN DEL MEDIO DE CRECIMIENTO DE UN HONGO FILAMENTOSO PARA LA PRODUCCIÓN DE UREASA Y SU POSTERIOR INMOVILIZACIÓN ENZIMÁTICA

Pilco, A.; Velastegui, E. y Morera, V.

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Bioprocesos. Carrera de Ingeniería en Biotecnología. Sede Queri: Calle José Queri s/n entre Av. Granados y Av. Eloy Alfaro. Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.

La ureasa (E.C.3.5.1.5) pertenece al grupo de las amidasas (grupo 3, hidrolasas). Esta enzima cataliza la hidrólisis de las amidas, es decir, que provoca la ruptura de enlaces C-N peptídicos en amidas lineales con incorporación de 2 moléculas de agua. Es también una metaloenzima hexamérica puesto que es dependiente de dos iones de níquel por subunidad e hidroliza la urea para producir amoníaco y carbamato, el último compuesto se hidroliza espontáneamente para formar ácido carbónico y otra molécula de amoníaco. En cuanto a sus aplicaciones, a esta enzima se le emplea en la determinación total de urea en la sangre y la orina, industria vinícola, Biorremediación de aguas residuales, en la determinación de creatinina, arginina e IgG, eliminación de la urea en la diálisis, para el control de pH y la hidrólisis de la urea como fuentes de amoníaco o dióxido de carbono en casos especiales. Esta enzima se encuentra en fuentes naturales como plantas, levaduras, algas y hongos filamentosos. El objetivo del presente trabajo fue optimizar el medio de crecimiento de un hongo filamentoso para la producción de ureasa y su posterior inmovilización enzimática. Para la producción de ureasa se optimizó un medio de cultivo usando un diseño experimental de superficie de respuesta 2^k rotacional donde se evaluaron dos variables importantes: pH y concentración de níquel, y se midió a la actividad enzimática como variable de respuesta. Los mejores resultados de este diseño fueron: el pH: 6.65 y una concentración de Ni^{2+} : 0.044 g/L; con una actividad enzimática teórica de 0.213 U/mL; al llevar a cabo los experimentos con el pH y concentración de Ni^{2+} óptimos y al determinar la actividad enzimática, los resultados fueron de 0.2209 U/mL mientras que al ser inmovilizada la enzima, la actividad y estabilidad mejoraron, dando como resultado una actividad enzimática de 0.3363 U/mL.

Palabras claves: *ureasa, inmovilización enzimática*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-CA-041

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ACEITES ESENCIALES DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE DOS ESPECIES DEL GÉNERO *Passiflora*

Chóez-Guaranda, I¹, Herrera, D², Ortega A², Miranda M¹, Manzano P^{1,3}

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador; jachoez@espol.edu.ec

²Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

³Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

Passiflora edulis f. *flavicarpa* y *Passiflora ligularis* Juss son especies originarias de América del Sur, se cultivan en regiones tropicales y semitropicales, poseen usos medicinales y aplicaciones en la industria alimenticia. En la actualidad el Ecuador es considerado uno de los mayores productores de concentrados, pulpa congelada y derivados de estas frutas, generando una gran cantidad de residuos agrícolas que no son valorizados. En efecto, la presente investigación tuvo como objetivo analizar la composición química de los aceites esenciales de cáscara y semilla de estas dos especies del género *Passiflora*. La extracción de aceites esenciales se realizó mediante hidrodestilación asistida por microondas empleando trampa Clevenger. La identificación de compuestos se efectuó por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM) en un equipo marca Agilent Technologies equipado con una columna capilar HP-5MS (30 m x 0,25 mm) con fenil metilpolisiloxano como fase estacionaria (0,25 micras de espesor de película) y helio como gas de arrastre. La inyección de la muestras se efectuó a 250°C, la temperatura del detector fue 280°C, la temperatura del horno se mantuvo en 50°C por 1 minuto y se incrementó hasta 250°C a 4°C/min. En total se identificaron 42 compuestos: 2 aldehídos, 2 monoterpenos, 7 sesquiterpenos, 9 ácidos grasos esterificados, 1 ácido graso, 3 alcoholes, 16 alcanos y 2 alquenos. El ionol fue el compuesto mayoritario de los dos residuos en ambas especies. A pesar de la alta presencia de alcanos y ácidos grasos esterificados, existieron compuestos volátiles en cantidades menores característicos de cada residuo.

Palabras claves: aceite esencial, maracuyá, granadilla, volátiles

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-CA-042

DEGRADACIÓN DE POLÍMEROS PLÁSTICOS, POR ACCIÓN DE HONGOS PROVENIENTES DE LA ANTÁRTIDA

Oviedo, R. J.¹, Álvarez, J.², Barcos, M¹., Sosa, D.¹

¹Centro de Investigación biotecnológico del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador; roviedo@espol.edu.ec

²Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad San Francisco de Quito, Av. Diego de Robles y Vía Interoceánica

Los plásticos son utilizados en la fabricación de productos que son desechados en corto tiempo. Su degradación en la naturaleza implica varias décadas, sin embargo es posible utilizar otras alternativas para reducir el tiempo de vida de los plásticos por medio de la degradación biológica. En el presente trabajo se estudió la biodegradación en medio líquido, de muestras de Polietileno, Poliestireno y Poliuretano usando hongos provenientes de la Antártida. Para el experimento se realizaron dos tipos de tratamientos, el primero consistió en colocar las muestras en una cámara de envejecimiento artificial, por 500 horas y el segundo sin envejecimiento. Las muestras de ambos tratamientos, envejecidas y no envejecidas se incubaron a 18°C durante 3 meses en presencia y ausencia de hongos. La degradación fisicoquímica y biológica de los plásticos se evaluó por medio de la técnica de Espectroscopia de Infrarrojo por Transformada de Fourier (FTIR). La exposición de los plásticos en la cámara de envejecimiento artificial dio como resultado la degradación de los polímeros, lo que a su vez favoreció su biodegradación. La degradación biológica de las muestras fue cuantificada por pérdida de peso en el tiempo. De las tres cepas utilizadas durante el estudio (*Geomyces pannorum*, *Arthrobacter* sp. y *Mortierella* sp.), *G. pannorum*, presentó mayor porcentaje de degradación 28, 8 y 3% en Poliuretano, Poliestireno y Polietileno en plásticos envejecidos.

Palabras claves: *plásticos, Hongos, Antártida, biodegradación*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BP-CA-043

BIOTENSIOACTIVOS PRODUCIDOS POR *BACILLUS SUBTILIS*: CARACTERIZACIÓN Y PROPIEDADES

Borja, Pierina¹; Urriola, Sabrina¹; Sosa, Andrea²; Sosa, Daynet²; Serrano, Lizette²; Coronel, Jonathan^{1,2*}

¹ Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción. Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O.Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

² 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.

* Autor de correspondencia: jrcorone@espol.edu.ec

Los tensioactivos microbianos o biotensioactivos (BT), son moléculas anfífilas que se acumulan en las interfaces y tienden a disminuir la tensión superficial. La producción de BT se desarrolla como alternativa a los tensioactivos sintéticos, debido a que son biodegradables, de baja toxicidad y alta especificidad. Este tipo de compuestos presentan propiedades como emulsionantes y antimicrobianas por lo que se pueden utilizar en aplicaciones ambientales, farmacéuticas y alimentarias. En el presente trabajo se describe la producción del BT a partir de *Bacillus subtilis*, en un medio mineral que contiene como fuente de carbono, glucosa, donde se obtiene una producción de extracto crudo (EC) de 0.143 g/L después de 33 horas de cultivo. El EC produce un descenso en la tensión superficial de 70 a 28.7 mN/m, con un crecimiento de 0.823 g/L. Para la extracción orgánica del EC, se evaluaron diferentes solventes orgánicos, determinando que el mejor fue el metanol, obteniendo una recuperación de 0.052 g/L. A partir del extracto orgánico se realizó la purificación del BT utilizando la técnica de cromatografía en columna, de donde se obtuvieron 3 fracciones purificadas (BT₁, BT₂ y BT₃), agrupadas en base a su polaridad. Las fracciones purificadas presentan valores de $R_{f_{BT1}}=0.89$, $R_{f_{BT2}}=0.38$ y $R_{f_{BT3}}=0.12$, encontrando que la fracción BT₂ disminuía la tensión superficial de 70 a 26 mN/m. Finalmente se evaluaron las propiedades físico-químicas y biológicas de la fracción orgánica del BT, determinando que el BT es estable a condiciones extremas de temperatura y pH. Además posee una concentración micelar crítica (CMC) de 0.05 mg/mL y tiene la capacidad de formar emulsiones con aceites de origen vegetal. Finalmente, se evaluó la acción antimicrobiana del BT, encontrando que dentro de los rangos ensayados (1-2000 mg/L) no inhibió el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.*

Palabras claves: *Bacillus subtilis*, biotensioactivos, emulsionantes.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



TEMÁTICA 6: BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD ANIMAL

CIBB-BBA-CM-011

MANEJO DE GERMOPLASMA ANIMAL CON FINES DE PRESERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Pedro M. Aponte, PhD.

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA, Universidad San Francisco de Quito USFQ. Quito, Ecuador

Correo electrónico: pmaponte@usfq.edu.ec

El germoplasma animal comprende todos aquellos recursos genéticos, bajo la forma de células o tejidos, capaz de generar nuevos individuos, con la transmisión de su información genética de una generación a la siguiente y que puede ser colectado con fines de investigación, conservación y reproducción de una especie determinada.

La concepción tradicional del uso de germoplasma animal con fines reproductivos se ha limitado a la posibilidad de almacenamiento y manipulación de gametos (espermatozoides y ovocitos). Sin embargo, los diferentes tipos de células madres generadoras de estos gametos, pertenecientes a la llamada línea germinal, ofrecen posibilidades de reproducción por vías biotecnológicas alternativas. Estos tipos celulares diploides contrastan en su posibilidad de división teóricamente indefinida con las células haploides terminalmente diferenciadas correspondientes a los gametos. De esta manera, los bancos de germoplasma basados en gametos tienen la desventaja de proveer recursos genéticos finitos.

Durante nuestra historia contemporánea han ido apareciendo sucesivamente cuatro generaciones de biotecnologías reproductivas (Thibier, 2005). Las tres primeras generaciones, cuyos tópicos principales incluyen la Inseminación artificial, transferencia de embriones y fertilización *in vitro*, están basadas en el uso de germoplasma gamético. La cuarta generación, en plena vigencia en la actualidad, involucra la utilización de otros tipos celulares germinales, e incluso células somáticas con pluripotencialidad inducida (iPS), (Takahashi y Yamanaka, 2006).

Dentro de las células de la línea germinal, las células madre espermatogoniales (CMEs) ofrecen múltiples opciones biotecnológicas importantes (Aponte 2015). A diferencia de sus equivalentes de la línea germinal femenina, estas pueden ser obtenidas en grandes cantidades en animales durante el periodo postnatal prepuberal, cuando todavía no han entrado en el proceso de diferenciación reduccional especializado

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



conocido como meiosis, siendo de esta manera el pool de células madre en la gónada masculina (testículo) muy alto en ese periodo. Estas células pueden ser aisladas, amplificadas *in vitro* y criopreservadas, lo cual conlleva a la posibilidad de establecer líneas celulares inmortales.

La disponibilidad de estas tecnologías conlleva al desarrollo de técnicas con gran incidencia en la reproducción animal, e incluso en campos tan diversos como la producción animal, medicina regenerativa y preservación de especies amenazadas o en peligro de extinción. Al estar disponibles células germinales diploides en bancos de germoplasma, estas pueden ser inducidas a proliferar y entrar a la vía de diferenciación celular tanto *in vivo* como *in vitro*. Las metodologías *in vivo*, están basadas en el transplante de CMEs del testículo de un animal donador al testículo de un animal receptor cuya producción endógena de espermatozoides ha sido previamente eliminada. Muchas de estas técnicas se han desarrollado en especies murinas, no habiéndose establecido en muchos animales domésticos y prácticamente siendo inexistentes para animales silvestres, muchos de los cuales se encuentran amenazados o en peligro de extinción. Estos últimos, podrían ser donadores de CMEs y los animales receptores serían animales de especies filogenéticamente relacionadas y cuya existencia no esté amenazada, de manera que las gónadas de estos últimos produzcan espermatozoides de la especie amenazada. Otra posibilidad muy importante sería el desarrollo de la producción de espermatozoides (espermatogénesis) *in vitro*, solo realizada experimentalmente con éxito hasta el momento en ratones (Sato et al., 2011) y que evitaría el uso de animales receptores en procedimientos de transplante de CMEs. Estas últimas células generarían los espermatozoides necesarios *in vitro* que serían utilizados en técnicas de reproducción asistida.

Para el desarrollo de de estas biotecnologías reproductivas, se hace necesario contar con técnicas precursoras que incluyan el aislamiento de las células madre de la línea germinal postnatal, su caracterización fenotípica, cultivo, expansión *in vitro* y finalmente su criopreservación, lo cual ya se ha venido realizando para algunas especies domésticas (Aponte et al., 2005). En el caso de muchas especies de animales silvestres además se requiere del estudio previo de la morfofisiología de los órganos asociados a la reproducción (gónadas, conjunto de sistemas excretores y glándulas anexas). Otras técnicas que incluyen la criopreservación de gónadas enteras no han avanzado tan rápidamente. Aunque recientemente ha habido avances en seres humanos (Baert et al., 2015), existen pocos reportes en relación al proceso de criopreservación de gónadas enteras en animales domésticos y aún menos en animales silvestres, con miras a posibles trasplantes o de la obtención posterior de las células madre germinales contenidas en estos órganos (CMEs u ovogonias). También se hace necesario explorar la obtención y manipulación de espermatozoides por otras vías, en concordancia con el tipo de biotecnologías de la cuarta generación (reservas epididimarias, espermatogénesis *in vitro*, derivación a partir de células iPS). El resultado ulterior de estas tecnologías confluye en la obtención de gametos por diversas vías y enfoques con el fin de generar embriones (*in vivo* o *in vitro*), que a su vez serían implantados en hembras receptoras y de esta forma generar individuos con fines tan relevantes como repoblar ecosistemas en desequilibrio o aumentar las tasas de mejoramiento genético en sistemas de producción animal.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BBA-EO-095

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE *Mytilopsis* sp. INVASOR DE CAMARONERAS

Lluisaca S.¹, Serrano L.¹, Vargas J.¹, Sosa D.¹, Díez N.¹, Cevallos J.¹

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador; susalliv@espol.edu.ec
susi_.28@hotmail.com

La especie pertenece a la familia Dreissenidae, conocida como “falso mejillón” y generando problemas ambientales y económicos en todo el mundo. En estudios taxonómicos y moleculares se confirmó, que el molusco invasor de camaroneras de la provincia del Guayas, pertenece al género *Mytilopsis*. Esta investigación se enfocó en conocer la biología reproductiva de *Mytilopsis* sp. y así, visualizar estrategias de control para mitigar o eliminar dicha problemática. Para ello, se empleó la técnica de tinción Hematoxilina & Eosina, inducción química al desove, índice gonadosomático, y determinación del tiempo desde huevo fecundado hasta ser gonadalmente maduros. Los resultados indicaron cuatro etapas gametogénicas: gametogénesis, madurez, desove total y parcial, adicionalmente se encontró un individuo hermafrodita. Se observó que la expulsión del esperma se da a los 20min y que la fecundación se efectuaba dentro de las hembras, obteniendo huevos fecundados a los 15min, con lo que se logró caracterizar sus estadios (Fase 1; Blastogénesis hasta larva pelágica y la Fase 2; larva fijada). Se determinó que llegan a la madurez gonadal a los 80 días con 8mm de longitud. Se evidenció variación gonadal en la población, donde el 26,8% estaba en condiciones de reproducción y el restante en diferentes fases gametogénicas. Sugiriendo que su reproducción es continua, por presentar todos los estadios gonadales en una misma muestra, dificultando así su control en una determinada época del año. Sin embargo, se pudo establecer mecanismos de control en una camarонера orgánica, dando muy buenos resultados, mejorando de esta manera su producción.

Palabras claves: Falso mejillón, gametogénesis, fecundación, madurez gonadal, fluvoxamina, índice gonadosomático, reproducción

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BBA-EO-096

CARACTERIZACION MOLECULAR Y FILOGENETICA DEL VIRUS DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE, CIRCULANTE EN LA REGION SUR DEL ECUADOR DURANTE EL AÑO 2014

Muñoz-Chamba, Willan¹, Villacís Rivas, Gustavo². Escudero Sánchez, Galo²

¹Centro de Biotecnología. Universidad Nacional de Loja. Ciudadela Guillermo Falconi "La Argelia"- PBX 072547252 – Casilla Letra "S"; wamunoz24@gmail.com. Loja-Ecuador

²Carrera de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional de Loja. Ciudadela Guillermo Falconi Espinoza. Loja-Ecuador

El virus de la enfermedad de Newcastle (NDV) es un paramyxovirus aviar altamente contagioso y el principal agente devastador de aves de corral, causando pérdidas económicas en la industria avícola alrededor del mundo. En esta investigación se caracterizaron molecularmente 8 secuencias parciales del gen de la proteína de Fusión (F) y 3 secuencias completas del gen de la proteína hemaglutinina-neuraminidasa (HN) de aislados del NDV presentes en gallinas criollas en la región sur del Ecuador en el año 2014 de aves de traspatio no vacunadas. Dichas secuencias se compararon con otras secuencias de virus de Newcastle, representando diferentes genotipos del NDV y subgenotipos desde diferentes regiones del mundo. Todos los virus mostraron la secuencia de aminoácidos 112GRQGR-L117 en el extremo terminal C de la proteína F2 y mostraron Leucina en el extremo terminal N de la proteína F1. Estas secuencias nos permitieron determinar que estos virus pertenecían a un tipo de virus lentogénico. El análisis filogenético de la región parcial del gen F y proteína HN demostró que la mayoría de los virus de Newcastle aislados en esta región del Ecuador estaban estrechamente relacionados con cepas del genotipo II de la clase II, consistente con la secuencia de vacunas de virus vivos lentogénicos, La Sota y B1. La caracterización molecular y el estudio filogenético de los genes de la proteína F y HN podrían usarse confiablemente como una herramienta de vigilancia y detección temprana del NDV, así como predecir los diferentes patotipos de aislados del virus.

Palabras claves: *Análisis filogenético, proteína de fusión (F), proteína hemaglutinina-neuraminidasa (HN), Virus de la enfermedad de Newcastle (NDV)*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BBA-EO-097

ESTUDIO PRELIMINAR DE DIVERSIDAD GENÉTICA DE *Tremarctos ornatus* MEDIANTE EL ANALISIS DE LA REGIÓN D-LOOP DEL ADN MITOCONDRIAL

Bruque G¹, Molina S², Arahana V¹, y Torres ML¹

¹ Laboratorio Biotecnología Vegetal, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad San Francisco de Quito. Campus Cumbayá, Av. Interoceánica y Diego de Robles. Quito, Ecuador; ltorres@usfq.edu.ec

² Investigador Asociado a la Universidad San Francisco de Quito

El oso andino ha sido clasificado como una especie en estado vulnerable debido a la fragmentación y pérdida de hábitat. Existe poca información disponible acerca de la diversidad genética de las poblaciones de osos en Ecuador. El objetivo de este estudio fue identificar posibles haplotipos y determinar la diversidad genética de una población de oso andino al noroccidente del Distrito Metropolitano de Quito, por medio del análisis de la región D-loop del mtDNA. Para esto se extrajo ADN de muestras de pelo de 13 individuos obtenidas de forma no invasiva en 8 localidades. Se desarrolló un par de primers específicos para la región HVII del D-loop. Se encontraron cinco haplotipos en esta región, H1 presente en dos individuos, H2 en siete, H3 en dos, H4 en uno y H5 en uno. Se identificaron 10 sitios polimórficos (S), todos fueron sustituciones, 5 transversiones y 5 transiciones. La diversidad de genes (Hd: Diversidad de haplotipos) fue alta = 0.7051 y la diversidad de nucleótidos (π) baja 0.01224. Estos datos pueden sugerir que la población de osos ha experimentado una expansión después de un cuello de botella reciente. Esto implicaría que ha pasado suficiente tiempo para recuperar la diversidad de haplotipos pero no suficiente tiempo para acumular mutaciones en las secuencias analizadas. La población de osos andinos del Noroccidente de Quito ha sufrido fragmentación de hábitat, pero la información obtenida en esta investigación indica que la población todavía es capaz de reproducirse aunque tiene una diversidad de nucleótidos baja.

Palabras claves: *Tremarctos ornatus*, mtDNA, haplotipos, diversidad genética, diversidad de nucleótidos

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BBA-EO-098

DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA GENÉTICA DE ATÚN ALETA AMARILLA (*Thunnus albacares*) EN LA RESERVA MARINA DE GALÁPAGOS Y EL CONTINENTE ECUATORIANO USANDO MARCADORES MICROSATÉLITES

Muñoz-Abril, L.¹, Torres, ML¹, Valle, C¹, Brandt, M¹ Chaves, J¹

¹: Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales. Calle Diego de Robles y Vía Interoceánica, Campus Cumbayá. Casilla Postal 17-1200-841, Quito, Ecuador; laiajulianamu@gmail.com.

Uno de los principales objetivos del manejo de las pesquerías es garantizar la sostenibilidad de las poblaciones comerciales de peces. La reducción de estas poblaciones trae consigo diferenciación genética entre las mismas, cambios en el ecosistema y pone en riesgo la seguridad alimenticia. Dentro de las especies de atún más comercializadas está el atún aleta amarilla *Thunnus albacares*. Ecuador es el país del Pacífico con el porcentaje más alto de pesquerías de cerco de atún asociado a objetos flotantes (51%), y la pesca de atún aleta amarilla entre 2014 y 2015 aumentó en 3000 toneladas aproximadamente. Es importante conocer la diversidad genética de esta población para poder extraer este recurso de manera sostenible evitando su extinción. El objetivo de este estudio fue entender la diversidad genética de las poblaciones de atún aleta amarilla de la Reserva Marina de Galápagos (RMG) y el continente ecuatoriano, utilizando 11 marcadores microsatélites. Se analizó un total de 109 (76 y 33 respectivamente) individuos pescados por la flota atunera artesanal de la RMG y el continente ecuatoriano. Se encontró que existe una sola población de atún aleta amarilla entre la RMG y el continente ecuatoriano. Las medidas de diversidad como la heterocigosidad observada y el índice de endogamia permiten sugerir que la población analizada atraviesa tal vez problemas de endogamia.

Los resultados obtenidos en el presente estudio pueden ayudar a establecer políticas de manejo de la pesca de atún aleta amarillo en el Ecuador.

Palabras claves: *Thunnus albacares*, microsatélites, endogamia, diversidad genética.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BBA-EO-099

BIODIVERSIDAD DEL BOSQUE PROTECTOR LA PROSPERINA

Pozo-Cajas, Mireya¹; Quinteros-Trelles, Aleyda²

1 Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo Velasco Km 30.5 vía Perimetral, Apartado: 09-01-5863 Guayaquil-Ecuador: mpozo@espol.edu.ec

2 Unidad de Vinculación con la Sociedad Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo Velasco Km 30.5 vía Perimetral, Guayaquil-Ecuador

El Bosque Protector La Prosperina se ubica en el Campus "Gustavo Galindo" de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Km 30,5 vía Perimetral, cantón Guayaquil, con una extensión de 332,3 hectáreas, administrado por la ESPOL. En los últimos cinco años se ha realizado 10 conteos de aves en los meses de mayo y diciembre mediante transeptos lineales, se han registrado 163 especies: 34 endémicas de bosque seco (EBS), 3 se encuentra en categoría en Peligro (EN) como el Gavilán Dorsigris (*Pseudastur occidentalis*); 7 se encuentran en estado Vulnerable (VU) como el Tinamú Cejiblanco (*Crypturellus transfasciatus*) y el Mosquero Real del Pacífico (*Onychorhynchus occidentalis*). Diferentes Botánicos y profesionales han identificado 165 especies de flora, 56 especies son arbóreas, de las cuales 20 son especies endémicas de bosque Seco, 21 arbustivas y 36 lianas. Los recorridos de especialista en mamíferos han identificado 3 especies en peligro crítico (CR) como: Mono Capuchino Blanco de Occidente (*Cebus albifrons aequatorialis*), se registran 2 especies en peligro (EN) como el Mono Aullador de la costa (*Alouatta palliata*) y 3 especies en estado vulnerable. En herpetofauna el Sapo Cornudo - Sapo Bocón (*Ceratophrys stolzmanni*) en estado vulnerable. La conservación del Bosque La Prosperina es vital para la biodiversidad de la región costera, bajo estos criterios la ESPOL está implementando diferentes estrategias de conservación como senderos interpretativos, Programas de Educación Ambiental y el Centro de Huella Ecológica en conjunto con estudiantes y docentes.

Palabras claves: Especies En Peligro (EN), Estado Vulnerable (VU), Bosque Seco.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BBA-EO-100

BIODIVERSIDAD, SERVICIOS ECOSISTEMICOS Y DESARROLLO LOCAL SUSTENTABLE EN EL ECUADOR

Vilema, F.

Grupo de Investigación y Docencia Económica – GRIDE, Edif. Professional Center Of. 101 frente al Mall del Sol, Guayaquil, Ecuador; fvilema@gmail.com

Un ecosistema es un sistema conformado por organismos vivos y el medio donde interrelacionan. Los ecosistemas ofrecen varios servicios a los seres humanos incluyendo a) servicios de abastecimiento, b) servicios de apoyo, c) servicios de regulación y d) servicios culturales. A pesar de que estos servicios proporcionan una mejora en los niveles de bienestar de la población, ocasionan a la vez efectos negativos en los ecosistemas por ejemplo: contaminación, deforestación y sobreexplotación. Por consiguiente, en la actualidad es importante promover el desarrollo de servicios ecosistémicos acompañados de políticas gubernamentales que conlleven a mejorar la salud de los ecosistemas. La constitución Ecuatoriana del 2008 en su artículo 305 prevé el desarrollo de un modelo sustentable a través de la conservación de la biodiversidad y del aseguramiento de la capacidad de regeneración de los recursos provenientes de los ecosistemas. Uno de los principales mecanismos adoptados por parte del Estado Ecuatoriano consistió en la creación del Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa (SNDPP), el cual integra componentes de la planificación gubernamental con la participación ciudadana. Este sistema se complementa con las acciones sugeridas en el objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir que busca la sostenibilidad de los recursos naturales en el tiempo y la conservación de la biodiversidad. El presente estudio propone los componentes necesarios para el establecimiento de una estrategia local sustentable entorno a la biodiversidad y a servicios ecosistémicos en el Ecuador.

Palabras claves: *Biodiversidad, Servicios Eco sistémicos, Desarrollo Local*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BBA-EO-101

DIVERSIDAD GENÉTICA Y ESTRUCTURA GENÉTICA POBLACIONAL DEL CANGREJO DEL MANGLAR (*Ucides occidentalis*) EN LOS MANGLARES DEL PERÚ

Ordinola-Zapata, Alberto¹, Vieyra-Peña, Enedia Graciela², Ramírez-Segura, Beder Esmith³, Saavedra-Olivos, Katherine Yuliana⁴

¹ Departamento de Acuicultura de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar, Universidad Nacional de Tumbes. Calle Los Cedros S/N, Puerto Pizarro, Tumbes, Perú. aordinolaz@untumbes.edu.pe

^{2,3} Departamento de Pesquería, Universidad Nacional de Tumbes. Calle Los Cedros S/N, Puerto Pizarro, Tumbes, Perú.

⁴ Laboratorio de Biología Molecular, Universidad Nacional de Tumbes. Calle Los Cedros S/N, Puerto Pizarro, Tumbes, Perú.

El manglar es uno de los ecosistemas costeros más deteriorado a nivel mundial, su funcionamiento ecológico depende en parte de la actividad de *Ucides occidentalis*, especie clave que recicla 75 % a 84 % de su hojarasca. Este cangrejo ha sido sobreexplotado en amplias regiones de su hábitat incluyendo los manglares del Perú. La fuerte reducción de su población en Perú (hasta 35,8 % en 11 años puede hacer necesario cultivar larvas de este cangrejo para repoblar los manglares. Sin embargo para seleccionar adecuadas medidas de repoblamiento se requiere conocer su diversidad genética y estructura genética poblacional. Es por ello que en esta investigación se buscó determinar estos aspectos de *U. occidentalis* en el manglar de Tumbes, Perú. Un total de 56 ejemplares de *U. occidentalis* fueron colectados, de los cuales se obtuvo 42 secuencias nucleótidas de un fragmento del gen COI. Los resultados indicaron un alto nivel de diversidad genética (evaluada a través del número de haplotipos: 30, frecuencia del haplotipo más frecuente: 14,29 %, diversidad de haplotipos: 0,9721; promedio de diferencias en nucleótidos: 4,396 y diversidad nucleótida: 0,00810), así como una baja estructura genética poblacional evaluada mediante AMOVA (variabilidad genética entre poblaciones: 4 %).

Palabras claves: Biodiversidad, genética poblacional, cangrejo del manglar, *Ucides occidentalis*.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-BBA-CA-044

ESTUDIO PRELIMINAR DE DIVERSIDAD GENÉTICA DE *Manta birostris* EN LA ISLA DE LA PLATA EN LOS PERÍODOS 2010, 2011 Y 2012

Arahana, V¹, Yumiceba, V¹, Torres, ML¹

¹Laboratorio de Biotecnología Vegetal (COCIBA), Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Diego de Robles y Vía Interoceánica, Cumbaya, Ecuador; ltorres@usfq.edu.ec.

Manta birostris es una especie marina altamente migratoria y la de mayor tamaño del género *Manta*. Su distribución es muy amplia tanto en áreas tropicales como semi-templadas de todos los océanos. Sin embargo, debido a la pesca no reglamentada y a su baja tasa de reproducción, sus poblaciones se están reduciendo a nivel mundial. La presente investigación tuvo como objetivo caracterizar la diversidad genética de un grupo de *M. birostris* que visita anualmente la Isla de la Plata durante los meses de julio a septiembre mediante el uso de marcadores microsatélites. Se analizaron 57 muestras de *M. birostris* recolectadas en tres años consecutivos (2010, 2011 y 2012), con ocho pares de primers heterólogos. Se identificaron 46 alelos en los ocho loci y un promedio de 4.4 alelos por locus. Se encontró que en tres loci (MA14, MA43 Y MA30) existe un alelo exclusivo y que tres loci (MA21, MA15, MA30) no estaban en equilibrio de Hardy-Weinberg. Los indicadores de diversidad genética analizados (heterocigosidad esperada, índice de Shannon, índice de fijación) muestran una alta variabilidad genética. La estimación de la estructura poblacional de *M. birostris* mediante inferencia Bayesiana indica que posiblemente las muestras pertenecen a una sola población. La información encontrada en este estudio preliminar sobre la diversidad genética y estructura poblacional de *M. birostris* puede ser utilizada para ayudar a la conservación y prácticas de manejo de esta especie.

Palabras claves: *Primers heterólogos, microsatélites, especie migratoria, inferencia bayesiana.*

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



AVANCES EN INVESTIGACIONES EN BANANO

CIBB-SIMP-BA-001

THE IMPORTANCE OF BIOTECHNOLOGY AND BIODIVERSITY TO CONFRONT BANANA FUSARIUM WILT

¹Altus Viljoen, ¹Diane Mostert, ²Yi Ganjun, ³Bradley Till, ⁴Tony Pattison, ²Li Chunyu, ⁵Agustin Molina

¹Department of Plant Pathology, Stellenbosch University, Matieland 7602, South Africa

²Guangdong Academy of Agricultural Sciences (GDAAS), Guangzhou, P.R. China

³Plant Breeding and Genetics Laboratory, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria

⁴Department of Agriculture and Fisheries, South Johnstone, Australia

⁵Bioversity International, Los Baños, Philippines

Banana Fusarium wilt (Panama disease), caused by the soil-borne fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc), is considered the most significant threat to bananas worldwide. The disease first became infamous in the early 1900s when Foc race 1 destroyed Gros Michel banana plantations throughout Latin America. Gros Michel was eventually replaced with the immune Cavendish banana in the 1960's, which rescued the global banana export trade. Today, Cavendish bananas comprise almost half the world's bananas and constitute most of the international banana trade. In 1990, however, a new Foc strain that destroys Cavendish bananas, called Foc TR4, was discovered in Southeast-Asia. Foc TR4 was confined to five Australasian countries for almost 20 years, but has in the past 5 years been found in other Asian countries, the Middle East and Africa where it not only threatens Cavendish banana production, but also local banana varieties grown for domestic markets.

The best means to deal with banana Fusarium wilt is by planting disease-resistant varieties. Provisional field screenings have shown that cooking banana varieties, and some dessert types, have resistance to Foc TR4. Conventional breeding of bananas for Fusarium wilt resistance presents breeders with significant challenges, including the time required to produce hybrid bananas and consumer acceptance of such bananas. Unconventional technologies, thus, offer more realistic plant improvement opportunities to protect Cavendish bananas against Foc TR4. These technologies include mutation breeding and genetic modification. Somaclones developed at the Taiwan Banana Research Institute (TBRI) are now widely planted in Asia, and have recently been introduced into Africa. Despite their lack of immunity and their sensitivity to new environments, the TBRI somaclones have significantly reduced the incidence of Fusarium wilt in Foc TR4-infested banana plantations. Their fruit is also accepted by local and international markets. Mutation breeding by irradiation and chemical treatment has also generated Cavendish bananas tolerant to Fusarium wilt. Genetic modification offers good opportunities to develop Foc TR4-resistant Cavendish bananas, and bananas genetically modified with anti-fungal and anti-

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



apoptosis genes have been reported as resistant to Foc in the greenhouse. Their ability to resist Foc in the field, however, had either failed or has not yet been reported on. The most significant shortcoming of GMO bananas is consumer acceptance, while the technology is also time-consuming and often based on the introduction of a single resistance-associated gene. The post-harvest qualities of GMOs will furthermore have to match that of current Cavendish cultivars in terms of ripening and shelf life if they are to become an export commodity.

To comprehend the threat posed by Foc TR4 to bananas worldwide, and to develop integrated disease management strategies to deal with it, one has to understand the biology, epidemiology and diversity of the *Fusarium* wilt fungus, its host, and other microbes in the banana root rhizosphere. Cavendish bananas are typically produced in continuous ratooning systems that may last longer than 30 years; requiring high inputs of agrochemicals to sustain their productivity. This has led to a reduction in soil biological diversity with a selection of organisms that are often parasitic to the banana root system. Foc TR4 is one of a large number of *F. oxysporum* strains that infect bananas. These strains can be pathogenic to certain banana cultivars, but not to others, which divide them into races. There are also *F. oxysporum* strains that infect banana roots but do not cause disease, known as non-pathogenic endophytes. Non-pathogenic *F. oxysporum* isolates, along with microbes such as arbuscular mycorrhizal (AM) fungi, *Trichoderma* and bacteria spp., can colonise the rhizosphere where they form mutualistic relationships with banana roots, feed on exudates, and induce plant defence responses. Soil organic matter, ground covers and plant diversity in banana plantations stimulate the growth and reproduction of beneficial soil organisms, thereby suppressing plant pathogens such as Foc. For this reason bananas are found to be more resilient to *Fusarium* wilt in mixed cropping systems than when planted in intensive monoculture systems. There are, however, two additional strategies for reducing the impact of Foc TR4 in monoculture banana production systems that had been greatly neglected; the diversification of banana export markets, and the introduction of more diverse agricultural systems for sustainable banana production.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-BA-002

MANAGING OF Fusarium WILT TROPICAL RACE 4 EPIDEMICS IN THE PHILIPPINES USING RESISTANT CAVENDISH

Dr. Agustin B. Molina
Regional Coordinator
Bioversity International, Asia-Pacific

The occurrence of epidemics of Fusarium Wilt caused by *Fusarium oxysporum f. sp. cubense (Foc)* in Cavendish plantations in the Philippines that begun as early as 2001 (Molina et al 2008) posed a serious concern to the sustainability of the Philippine banana industry. Philippines is the major banana exporter in Asia with its more than 80,000 hectares of Cavendish plantations, grown by both big companies and small Cavendish growers. Eradication practices and exclusionary measures are implemented to prevent build up of epidemics, spread and incursion to new areas. The build up of epidemics in infested plantations is very difficult to achieve in spite of implementation of eradictory measures. The use of resistant variety finds a place as a part of the integrated approach of disease management.

Resistant Giant Cavendish Tissue Culture Variants (GCTCVs), are becoming practical options in managing epidemics of Fusarium Wilt TR4 (Foc TR4) in commercial plantations. After a series of Bioversity International's field evaluations in public-private partnerships, two GCTCV varieties, namely, GCTCV 218 and GCTCV 219 proved to be the most acceptable option in managing Foc TR4 among big commercial companies and small growers as well in the Philippines. GCTV 218, known as Formosana in Taiwan shows more acceptance to growers than GCTCV 219. The former is moderate resistant to Foc TR4 under severe inoculum pressure. However, under lower disease pressure coupled with good cultural practices such as early detection and effective eradication, and in-farm quarantine, GCTCV 218 suffers low level of disease even at 4th ratoon in commercial field, thus reducing inoculum load in the field too as compared to farms planted with the susceptible variety. GCTCV 218 has big bunches and fruit quality as good as the commercial susceptible Cavendish. Agronomic and post-harvest characteristics of this variety are also acceptable by production people as well as the market.

GCTCV 219, a variant of GCTCV 119, is highly resistant to Foc TR4 compared to GCTCV 218. It is recommended for the rehabilitation of abandoned farms of small growers. While GCTCV 219 is resistant and sweet, its bunch and agronomic characteristics are more inferior to that of GCTCV 218 and Gran Naine. GCTCV 219 is taller, longer maturing, less box-stem ratio and more of a floater thus prone to yield decline with time. Growers are satisfied of the level of resistance of GCTCV 219, but productivity is the main concern.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



The use of GCTCV 218 is now gaining wider acceptance by banana companies. The Philippine government launched a \$ 2.2 million programme to help small growers to rehabilitate affected farms and sustain livelihoods by an integrated approach around the use of GCTCV 218 and 219. The planting of these varieties with tissue culture seedlings in commercial scale provides an opportunity to select for improved phenotypes. The accelerated commercial adoption of GCTCV 218 especially for small growers is hampered by availability of tissue culture planting materials as commercial laboratories of big companies do not serve outside clients as yet because huge internal demands. Small tissue culture laboratories are being assisted by the government to make seedlings available for small growers.

Prevention of spread to unaffected areas is the fundamental approach of Fusarium Wilt management, like in the case of Latin America. Where epidemics are causing damage in banana plantations, like the Philippines, the use of available resistant variety is the only major option to manage epidemics. Commercial use of these resistant varieties also give growers the opportunity to select improved types from somaclonal variation that exist in the use of in-vitro derived planting materials. In the absence of the elusive and long sought resistant Cavendish varieties from other breeding programmes, the GCTCVs seem to be the best our farmers could have in an integrated management of Foc TR4 to save their livelihoods.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-BA-003

AUSTRALIAN UPDATE: HOW QUEENSLAND IS FIGHTING THE BATTLE AGAINST *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.

Dr Ceri Pearce, Queensland Department of Agriculture and Fisheries, Moresby, Queensland, Australia. Email: Ceri.Pearce@daf.qld.gov.au

In March 2015, the devastating banana disease caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* tropical race 4 (TR4) was detected in Australia's major banana growing area in north Queensland. This area accounts for 95% of Australian production, valued at AUD\$600 million annually. TR4 had been detected in the Northern Territory in 1997, and was not known to occur elsewhere.

Biosecurity Queensland, part of Queensland's Department of Agriculture and Fisheries (DAF), in partnership with the Australian Government and the peak industry body, the Australian Banana Growers' Council, mounted a major incident response. The objectives were to determine disease distribution in Queensland, prevent disease spread, and to work with stakeholders to encourage active participation in the response to facilitate industry resilience, recovery and sustainability.

Over 85% of the banana production area has been subject to a surveillance program with 1000+ individual property surveys completed on 250 properties to date. The disease has only been detected on one property. Properties are prioritised for more frequent surveillance based on risk of exposure to the infested property, as identified through tracing investigations.

Queensland's testing procedures have been confirmed as being accurate and reliable with two independent laboratories verifying results. To date diagnostics have delivered 1465 negative sample results, with 28 positive results all from the one infested property. On that one property, disease has been detected now in eight locations. Further detections are expected. Infected plants and those surrounding them are destroyed using a specific protocol that aims to minimise inoculum development and mitigate the risk of disease spread.

The infested property and a second property linked by shared plant material, machinery and management, remain under quarantine. The properties have returned to trade under strict biosecurity conditions and daily supervision of farming operations by Biosecurity Queensland.

This presentation describes the response to date, and examines the strategies being deployed, based on rigorous scientific knowledge and Queensland's regulatory framework. The Australian situation is dynamic. The strong partnership between government and industry, with commitment from all stakeholders, gives Queensland a fighting chance to live sustainably with TR4 and minimise its impact.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-BA-004

FUSARIUM PATHOGENOMICS: UNDERSTANDING FUNGAL PATHOGENICITY THROUGH GENOMICS

Li-Jun Ma

Department of Biochemistry and Molecular Biology University of Massachusetts Amherst
Amherst MA 01003, USA

lijun@biochem.umass.edu

Fusarium oxysporum represents a highly adaptive species complex. Members of this species complex are responsible for destructive and intractable wilt diseases in over 100 diverse plant hosts, including the recent outbreak of Panama disease of banana that destroyed more than 70% crop in disease manifested areas. In contrast to the broad host range, a single pathogenic form within this species complex usually infects a single plant host, exhibiting strong host specificity. The *Fusarium* comparative genomics demonstrates that horizontal transfer of entire chromosomes conveys pathogenicity and contributes directly to the niche adaptation. This discovery establishes *F. oxysporum* as an effective model to investigate horizontal transfer in eukaryotes, and the pathogenicity chromosomes provide a focal point to investigate the genetic mechanisms that underlie pathogenesis against different plant hosts. This presentation will focus on strains responsible for the Panama disease using comparative genomics tools through the lenses of evolutionary biology perspectives.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-BA-006

LA IMPORTANCIA DE ENDÓFITOS EN EL DESARROLLO DE MÉTODOS MOLECULARES PARA IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*- RAZA 4 TROPICAL- AGENTE CAUSAL DE LA FUSARIOSIS DEL BANANO

Freddy Magdama^{1,2}, Lorena Monserrate-Maggi², Lizette Serrano², Carlos Riera², José García², Daynet Sosa², María del Mar Jimenez-Gasco¹

¹ Department of Plant Pathology and Environmental Microbiology, The Pennsylvania State University

² Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Escuela Superior Politécnica del Litoral

La enfermedad del mal de Panamá o Fusariosis del banano es causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (*Foc*). Una nueva variante de *Foc*, conocida como raza 4 tropical (R4T), es un nuevo genotipo capaz de causar enfermedad en plantas de tipo 'Cavendish', el cultivar de uso principal para exportación, y considerado como la amenaza actual más grande para el sector bananero a nivel mundial. Se estima que alrededor del 70-80 % de otras variedades de banano que son consumidas en el mundo son susceptibles a esta nueva raza y su incursión en el continente Americano podría poner en riesgo la seguridad alimentaria de millones y afectar la economía de países productores. La mejor estrategia para combatir esta enfermedad, en Países donde no ha sido reportada, es la prevención. Es así, que la detección temprana de *Foc* R4T podría contribuir con los procesos de cuarentena y erradicación para evitar la continua dispersión del hongo. Sin embargo, los métodos de detección en la actualidad podrían presentar falencias ya que han sido desarrollados considerando aislados patogénicos únicamente sin suponer la diversidad genética de *F. oxysporum* presente en el suelo y las raíces de las plantas de banano en general. Nuestra hipótesis plantea que la especificidad de estas tecnologías de detección podrían verse afectadas con endófitos de *F. oxysporum*. En el presente trabajo se evaluó el poder discriminativo de cuatro marcadores moleculares para la detección de la raza 4 (subtropical –SubR4T, y Tropical- R4T), tomando en consideración más de 280 aislados patogénicos y no patogénicos de *F. oxysporum*. Además, se consideró el uso de análisis filogenéticos usando TEF (Factor de elongación) y IGS (Region espaciadora intergénica del ADN ribosomal) como regiones genómicas de interés, grupos de compatibilidad vegetativa (GCV) y pruebas de patogenicidad como ensayos complementarios. Nuestros resultados indican que existen aislados filogenéticamente relacionados a *Foc* R4T que no son patogénicos, pero que generan reacciones falso positivos con los marcadores moleculares actuales. La posibilidad de obtener resultados falsos positivos en Países libre de *Foc* R4T representa serias implicaciones que deberían ser consideradas por organismos internacionales en sus planes de regulación y contingencia. Además, se pondrá en perspectiva la importancia de considerar endófitos en el estudio de la biología de *F. oxysporum* y su emergencia como patógeno de banano. Se discutirá ciertos aspectos sobre el rol de los efectores *SIX* en la patogenicidad y especificidad de *F. oxysporum* y los avances de resultados sobre métodos de erradicación de *Foc* en suelo.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-BA-007

DINÁMICA DE LA RESISTENCIA GENÉTICA DE *Pseudocercospora fijiensis* (SIGATOKA NEGRA) A FUNGICIDAS TRIAZOLES

Pablo Chong^{1,13}, Josué Ngando Essoh^{2,10}, Rafael Arango³, L. C. Paul Keizer⁴, Ioannis Stergiopoulos⁵, Michael F. Seidl⁶, Mauricio Guzman⁷, Jorge Sandoval⁷, Paul E. Verweij⁸, Gabriel Scalliet⁹, Helge Sierotzski⁹, Luc de Lapeyre de Bellaire¹⁰, Pedro W. Crous^{6,12}, Jean Carlier¹¹, Sandrine Cros¹⁰, Harold J. G. Meijer¹³, Esther Lilia Peralta¹ and Gert H. J. Kema^{6,13}

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE) - Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Laboratorio de Fitopatología, vía perimetral Km 30.5, Guayaquil, Ecuador.

²Chercheur/phytopathologiste/généticien de populations, Laboratoire de Phytopathologie, Unité de Recherches sur les Systèmes de Production Durables (SYSPROD) CARBAP, Douala, Cameroun.

³Corporación para Investigaciones Biológicas, unidad de biotecnología de plantas (CIB) - Escuela de Biociencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia (UNALM), Medellín, Colombia.

⁴Biometris, Wageningen University & Research Centre, PO Box 100, Wageningen 6700 AC, The Netherlands.

⁵Department of Plant Pathology, University of California, Davis 578 Hutchison Hall, One Shields Avenue, Davis, CA 95616-8751, USA.

⁶Wageningen University and Research, Laboratory of Phytopathology, P.O. Box 16, 6700 AA, Wageningen, The Netherlands.

⁷National Banana Corporation (CORBANA), PO.BOX. 390-7210. Guápiles. Limón Costa Rica.

⁸Radboud University Nijmegen Medical Center, Department of Medical Microbiology, P.O. box 101, 6500 HB Nijmegen, the Netherlands.

⁹Syngenta Crop Protection AG, Stein, Switzerland.

¹⁰CIRAD, UPR GECO, F-34398 Montpellier, France

¹²CBS-KNAW Fungal Biodiversity Center, P.O. Box 85167, 3508 AD, Utrecht, The Netherlands.

¹³Wageningen University and Research, Plant Research International, PO Box 16, 6700 AA, Wageningen, The Netherlands.

El banano es el fruto más popular en todo el mundo. Una de las principales enfermedades foliar que afecta a la producción mundial de bananos y plátanos es la Sigatoka negra causada por el hongo dothideomycetes *Pseudocercospora fijiensis* (anteriormente *Mycosphaerella fijiensis*). *P. fijiensis* destruye el follaje mediante el desarrollo de piscas necróticas que eventualmente se unen en grandes manchas que destruyen las hojas. Esta defoliación inicia adaptaciones fisiológicas que resultan en la maduración prematura del fruto, que a su vez es una importante razón de pérdida de post-cosecha. Debido a la susceptibilidad extrema de los bananos de exportación, la Sigatoka negra es considerada la enfermedad más costosa del banano requiriendo la aplicación extraordinaria de fungicida que ponen en peligro tanto el ambiente como la salud ocupacional de los trabajadores de las plantaciones. La aplicación de fungicidas ejerce una enorme presión de selección sobre las poblaciones de *P. fijiensis* afectando poco a poco la eficacia de los mismos. Los fungicidas triazoles pertenecientes a los inhibidores de la desmetilación del esterol (DMIs), son los fungicidas sistémicos más comúnmente utilizados en el manejo de Sigatoka negra. Estos fungicidas interfieren con el sitio catalítico (sitio de reconocimiento del sustrato o SRS) de la enzima esterol 14 α -desmetilasa (CYP51), enzima clave en la biosíntesis de ergosterol. El uso continuo de fungicidas DMI ha contribuido a la selección de la eventual resistencia en las poblaciones de *P. fijiensis*. La relación entre la pérdida de eficacia de triazoles con la variación genética en el gen objetivo ha sido

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



demostrada ya en muchas especies de hongos. Los mecanismos genéticos de resistencia más comunes son las mutaciones puntuales en la región codificante del gen *cyp51* que resulta en versiones modificadas de la proteína y los cambios en el promotor del gen que resultan en elevados niveles de expresión. Estas mutaciones resultan principalmente en cambios de aminoácidos dentro de las seis regiones SRS (SRS1-6) de la enzima. Estas regiones son cadenas de péptidos en el núcleo de la proteína que interactúan con el sustrato. Las sustituciones mencionadas no inactivan la enzima, pero comprometen su afinidad con el fungicida. Las sustituciones más comunes en el CYP51 de *P. fijiensis* (PfCYP51) están en las posiciones Y136 y A313 (dentro de SRS1 y SRS4 respectivamente) y las sustituciones Y461 y Y463. Curiosamente, aislados de *P. fijiensis* originarios de Costa Rica con acumulado número de mutaciones en el gen *Pfcyp51* también contienen inserciones en la región promotora. Análisis de transformación de cambio de promotores mostró que la inserción de estas repeticiones en el promotor por si solas pueden aumentar los valores de tolerancia. Este trabajo analizó los mecanismos moleculares subyacentes a la resistencia a fungicidas DMI por medio de la caracterización fenotípica de la sensibilidad a triazoles en 592 aislamientos del hongo. Además, estos datos fueron subsecuentemente confirmados por medio de la secuenciación del gen *Pfcyp51* y su región promotora en un subconjunto de 266 aislados, procedentes de los principales países productores de banano. Estos resultados demuestran una correlación positiva entre la pérdida de sensibilidad a triazoles con la presencia de modificaciones genéticas en el *Pfcyp51* y su promotor. Finalmente, la modelación del impacto que causan los cambios de aminoácidos en el sitio de reconocimiento de sustrato de la proteína PfCYP51, indican que las mutaciones posiblemente contribuyen de forma significativa a la resistencia a triazoles. Utilizando esta información, abogamos por modernizar las técnicas de monitoreo, mejorar las estrategias de control, así como la urgente necesidad de desarrollar variedades de banano resistentes para una producción bananera sostenible a nivel mundial.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-BA-008

BLACK SIGATOKA: FUNGICIDE SENSITIVITY STATUS & RESISTANCE MANAGEMENT

Dr. Andreas Mehl

Bayer CropScience AG, Crop Science Division, Alfred-Nobel-Str. 50, 40789 Monheim am Rhein, Germany.

andreas.mehl@bayer.com

Bananas and plantains are highly susceptible for diseases due to the lack of sexual recombination and production in monocultures. Most important fungal pathogens are *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubensis* (FOC), the cause of Panama disease, *Mycosphaerella musicola*, and *Pseudocercospora fijiensis*, causing Yellow and Black Sigatoka respectively. Control of FOC by fungicides is generally quite difficult and, consequently, fungicide resistance management measures are not suitable.

In particular, *P. fijiensis* bears a high resistance risk and its control requires sound strategies to ensure sufficient activity of most important fungicidal mode of actions. Important resistance cases towards specific fungicides such as strobilurins or azoles, major resistance mechanisms, and resistance management guidelines according to the FRAC Banana Working Group are discussed, including latest sensitivity data as shown during the last meeting of the group in April, 2016.

For proper Sigatoka control and resistance management, restrictions for the use of single-site inhibitors, mixtures or alternation with the maximum of available and effective non-cross resistant fungicides are recommended, including the use of multi-site compounds and biological products.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-BA-009

CAVENDISH BANANAS GENETICALLY MODIFIED WITH MULTIPLE DISEASE RESISTANCES

James Dale, Jean-Yves Paul, Anthony James, Ben Dugdale, Maiko Kato, Jen Kleidon, Misheck Soko¹, Rob Harding

¹ Centre for Tropical Crops and Biocommodities, Queensland University of technology, Brisbane, Queensland, Australia

¹ Department of Agricultural Research Services, Bvumbwe Agricultural Research Station, Limbe, Malawi

Bananas worldwide are plagued by a variety of serious and debilitating diseases. The most serious of these diseases are arguably Black Sigatoka caused by *Mycosphaerella fijiensis*, Panama disease (Fusarium wilt; Foc) tropical race 4 caused by *Fusarium oxysporum* fsp *cubense* TR4, banana bunchy top caused by *Banana bunchy top babuvirus* (BBTV) and banana Xanthomonas wilt (BXW) caused by *Xanthomonas campestris* pv *musacearum*. Interestingly, there aren't any countries that have all these diseases. For instance, South and Central America, where more than 85% of the export bananas are grown, has only Black Sigatoka whereas the Philippines, the other major banana exporter has Black Sigatoka, Foc TR4 and BBTV but not BXW. Of the two largest banana producers, India has BBTV and probably Black Sigatoka and Uganda has Black Sigatoka and BXW. Importantly, Foc TR4 is present in India's neighbour, Pakistan, and BBTV is present in Uganda's neighbours, Rwanda and the Democratic republic of Congo. Across the export countries and the major domestic only producers, two cultivars dominate: the dessert banana Cavendish is almost the exclusive export banana, India produces very large amounts of Cavendish whereas in Uganda the cooking banana East African Highland banana (EAHB) dominates. Cavendish is susceptible to all four of these diseases. EAHB is susceptible to Black Sigatoka, BXW and BBTV but may have resistance to Foc TR4.

Black Sigatoka can and is controlled by very regular fungicide applications in commercial plantations but small holders tend to accept production losses; BBTV can be controlled by rogueing and virus free planting material but this is only successful through highly organised campaigns; Foc TR4 is a soil borne fungus that remains in the soil for in excess of 50 years and there is no chemical control; BXW can be controlled through fallow, clean farming implements and the early removal of the bell but these measures are often difficult to exploit in small holder systems. Clearly, multiple resistances in Cavendish and EAHB are the most sustainable approach to control. There are a number of conventional breeding programs targeting resistances to Black Sigatoka and Foc TR4 but none are targeting BBTV and BXW. Further, these programs are developing new cultivars, not improved Cavendish and East African Highland banana, as it is virtually impossible to introgress new traits into these cultivars through successive backcrossing due to the very low male and female fertility in these cultivars. The alternative is to genetically modify these cultivars with disease resistance genes thus preserving the integrity of the original cultivar.

Over the past decade, we have established a highly efficient banana transformation pipeline to provide a platform to develop disease resistant bananas particularly Cavendish. In parallel, we have tested a wide

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



range of promoters and either identified or developed disease resistance genes and novel resistance constructs. The most advanced of our disease resistance projects is for Foc TR4. We have taken two approaches. Previously, in glasshouse trials, we demonstrated that transgenic lines of Lady finger bananas expressing the *C. elegans* anti-apoptosis gene Ced9 were resistant to Foc race 1. We also identified a possible Foc TR4 resistance gene or R gene, RGA2, in *Musa acuminata* ssp. *malaccensis*, a wild diploid banana which segregates for resistance to Foc TR4. We transferred both of these genes to Cavendish Grand Nain and progressed a number of lines through to field trial. The trial site was a plantation in the Northern Territory of Australia which had been devastated by Foc TR4 infections. After three years in the field, there was a very high level of infection in the controls which included Cavendish Grand Nain and Williams as well as the Taiwanese Cavendish variant GCTCV 218. The level of infection in the controls was at least 66%. In contrast, one line each of the Ced9 and RGA2 lines remained completely healthy after three years with a number of other transgenic lines showing high levels of resistance.

We have also made significant progress with the development of Cavendish bananas resistant to BBTV. BBTV is a single stranded DNA virus with six or possibly seven genes. We have initially used an RNAi approach for resistance targeting three of those genes, the replication initiation protein (Rep) gene, the nuclear shuttle protein (NSP) gene and the movement protein (MP) gene. RNAi against the movement protein gene appears to be the most effective in glasshouse challenges. The movement protein is responsible for cell to cell movement as well as being the silencing suppressor. We have recently established a field trial of GM Cavendish with transgenic lines expressing different RNAi targets including the movement protein gene targets.

Our most recent transgenic lines are designed for Sigatoka resistance and are likely to be trialed in the field in late 2017. Once we have established the efficacy of the different resistances, we will combine those into a multiple resistant Cavendish.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-BA-010

BANANA FERTILIZATION

Ana Lúcia Borges

Banana is the second fruit crop in area and volume produced in Brazil. The national production, in 2014, was 6,946,567 tons in 478,060 hectares. The States of Bahia, São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina, São Paulo and Pará are the largest producers, corresponding to approximately 60% of the national production. In Bahia State, the largest producers are the counties of Bom Jesus da Lapa (130,267 t), Wenceslau Guimarães (115,900 t) and Barra do Choça (87,500 t); in São Paulo, Cajati (126,000 t), Sete Barras (100,000 t) and Miracatu (95,000 t); in Minas Gerais, Jaíba (90,000 t); in Santa Catarina, Corupá (150,346 t) and Luiz Alves (127,100 t); and in Pará State, Novo Repartimento (84,500 t), in 2014. Banana is a plant that absorbs large amount of nutrients and there are differences of nutritional requirements between the varieties. However, potassium (K) and nitrogen (N) are the nutrients most absorbed and necessary for plant growth and production. The 'BRS Princesa' (AAAB) banana, generated by the Banana and Plantain Breeding Program of Embrapa Cassava & Fruits, absorbed, in the organic system, 468 kg/ha of K (564 kg/ha of K_2O), 70 kg/ha of N and 19 kg/ha of P (43.5 kg/ha of P_2O_5). The amounts of K and P recommended in the stages of planting, formation and production of the banana crop are based on soil chemical analysis and on the expected yield. The recommendation of N can be performed based on the organic matter content and on the expected yield. These recommendations differ among the producing States, which have their own tables of fertilizing recommendation. For N, the São Paulo State recommends 270 kg/ha; Pará, 263 kg/ha; Bahia, 190 kg/ha; and Minas Gerais, 200 kg/ha. For P, the northern region of Minas Gerais recommends 150 kg/ha; Bahia, 160 kg/ha; and São Paulo and Pará, 158 kg/ha of P_2O_5 . For K, for maximum yield (30 to 60 t/ha), the recommendations of K_2O are 1,200 kg/ha for Minas Gerais; 750 kg/ha for Bahia; 730 kg/ha for São Paulo; and 394 kg/ha for Pará. The fertilizers sources can be organic or mineral. As organic sources, there are green fertilizers (leguminous and non-leguminous); animal manures; organic compounds; including laminar composting, performed around the plant; the phytomass of the crop itself, considering that 66% of the green biomass return to the soil in the form of pseudostem and leaves ('BRS Princesa', in organic system, replaced to the soil 430.8 kg/ha of K_2O ; 42.5 kg/ha of N and 28.3 kg/ha of P_2O_5); and the natural vegetation, which can be managed by mowing the plants. The most used chemical sources are urea (source of N) and potassium chloride (source of K), due to the lower unitary cost of the nutrient and lower saline index per nutrient of urea. The application of the fertilizer directly in the soil in the solid form (powder or granular) is the most used, especially in rainfed cultivation systems. However, in irrigated plantations, where fertigation is a practice, N is applied mainly in the form of nitrate. The frequency of N application can be weekly or biweekly, and the amount for the first year is divided into 10% in the first three months after planting, 75% until flowering (7th to 9th month) and 15% from flowering to harvest. K can also be applied weekly or biweekly, distributed as 5% from the 4th month after planting, 85% until flowering (7th to 9th month) and 10% from flowering to harvest. The K sources most used in fertigation

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



are potassium chloride, potassium nitrate and potassium sulfate. The right fertilization of the soils, according to the criteria established by the soil chemical analysis, plant development and obeying the 4Rs (right rate, right source, right time and right place), positively influences the nutritional quality of the fruit, besides increasing yield and the profitability of the producers.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



AVANCES EN INVESTIGACIONES EN CACAO

CIBB-SIMP-CA-001

LA EDAD DEL CHOCOLATE: HISTORIA DE LA DIVERSIFICACIÓN DEL CACAO (*Theobroma cacao*)

James E. Richardson^{1,2}, Barbara A. Whitlock³, Alan W. Meerow⁴ y Santiago Madriñán⁵

1. Programa de Biología, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia
2. Tropical Diversity Section, Royal Botanic Garden Edinburgh, Edinburgh, UK
3. Department of Biology, University of Miami, Coral Gables, FL, USA
4. United States Department of Agriculture—ARS—SHRS, National Clonal Germplasm Repository, Miami, FL, USA
5. Laboratorio de Botánica y Sistemática, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

La búsqueda de diversidad genética natural y artificial en *Theobroma cacao* representada en variedades y cultivares con características agronómicas y de calidad del cacao variables es importante para el desarrollo de la industria del chocolate. Mediante el uso de filogenias datadas a partir de secuencias moleculares de genes del cloroplasto *ndhF* y ADN nuclear (*WRKY*) demostramos que la diversificación de los géneros *Theobroma* y *Herrania* se produjo hace aproximadamente 12.7 millones de años (Ma) coincidiendo con el levantamiento de los Andes a mediados del Mioceno y que estos linajes tuvieron una tasa de diversificación más rápida que otros grupos en la familia Malvaceae. Adicionalmente demostramos que *Theobroma cacao* se separó de su antepasado común más reciente hace 9.9 Ma, hacia finales del Mioceno, lo que sugiere que esta especie económicamente importante ha tenido amplio período de tiempo para generar diversidad genética significativa dentro de la especie.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-CA-003

PROBANDO EL CONTROL BIOLÓGICO EN CACAO

Ulrike Krauss, Palm Integrated Services and Solutions (PISS) Ltd., Saint Lucia

Martijn ten Hoopen, CIRAD, c/o Cocoa Research Centre, University of the West Indies (UWI), St. Augustine, Trinidad & Tobago

Tres enfermedades de mazorcas del cacao (*Theobroma cacao*) ocasionan grandes pérdidas en las Américas: moniliasis, escoba de bruja (EB) y mazorca negra (MN). Los patógenos responsables son los basidiomicetes *Moniliophthora roreri* y *Moniliophthora perniciosa*, así como oomicetes del género *Phytophthora*, respectivamente. Su control es difícil y costoso, con desafíos comunes:

- (1) La infección concurrente por *Phytophthora* spp., *M. roreri* y/o *M. perniciosa* requiere biocontrol simultáneo de dos a tres patógenos muy diferentes;
- (2) La infección latente interna de mazorcas por *Moniliophthora* spp. restringe la ventana de oportunidad para controlarla;
- (3) Existe una gran diversidad de esos patógenos, con un rango de susceptibilidades hacia sus controladores potenciales;
- (4) La altura de los árboles de cacao muchas veces no se presta al manejo fitosanitario.

Nuestros objetivos son: (1) compartir lecciones aprendidas con el control biológico de esas enfermedades en el Perú y en Costa Rica y (2) presentar metodologías sencillas para desarrollar exitosamente biocontroladores contra esos patógenos del cacao en otros países del continente. Nuestro enfoque es en agentes fúngicos (micoparásitos y hongos endofíticos) para la aplicación inundativa y para el control biológico clásico con biocontroladores co-evolucionados.

Recomendamos buscar biocontroladores donde es probable que trabajen naturalmente, en nichos similares a los sitios de aplicación prevista. Presentamos la técnica de placas precolonizadas como método de cebo para micoparásitos. La selección de candidatos promisorios a partir de la colección inicial debe usar bioensayos (*en vivo*) para el pretamizado. Debe ser una eliminación estricta de cualquier organismo que no cumple con todos los requisitos consistentemente aunque sea confrontado con un patógeno pre-establecido así como otra microflora natural. Indicamos varias técnicas sencillas de pretamizado, trabajando con distintas cepas del patógeno en el proceso. Con el fin de controlar patógenos diversos (especies y cepas), proponemos el uso de mezclas de biocontroladores. Las mismas además tiene la ventaja que se pueden diseñar en forma que cubren un rango amplio de condiciones agroecológicas.

Pruebas preliminares de campo contra *Moniliophthora* spp. deben ejecutarse durante un periodo mínimo de 4 meses. Los ensayos de campo se llevan a cabo para un mínimo de dos ciclos de producción. La optimización iterativa de tratamientos eficaces implica no replicar tratamientos que fallaron una vez. Eso invariablemente resulta en diseños experimentales no balanceados y datos faltantes. Paquetes estadísticas modernas pueden analizar estos datos; se recomienda consultar un biometrista ya durante la fase de planificación del estudio para aprovechar al máximo herramientas existentes y datos costosos de ensay del campo.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



Nuestros resultados durante 10 años de investigación soportan estas recomendaciones. En el Perú, mezclas de micoparásitos locales (*Clonostachys rosea*), aplicadas en forma inundative, lograron un control simultáneo contra moniliasis, EB y MN. El control de la moniliasis y el porcentaje de mazorcas sanas aumentaron con el número de micoparásitos en la mezcla. Se supone que estos antagonistas fueron bien adaptados al sitio de su aplicación.

Esta estrategia no resultó en Costa Rica, donde un micoparásito endófito de Ecuador, el supuesto centro de origen de *M. roleri*, brindó los mejores resultados. Allí *Trichoderma ovalisporum* TK-1 fue comparado con el hidróxido de cobre, como químico más eficaz hasta la fecha; con flutolanil, una fungicida sistémica; y un testigo absoluto. Además, se investigó el efecto de dos pegamientos (stickers): NP7 y BreakThru, y de un cambio del agente sistémico (TK-1 o flutolanil) hacia la fungicida de contacto en medio ciclo de producción. Durante tres ciclos de producción, un análisis de varianza para cada año nos guió en la formación de hipótesis para investigar en el siguiente ciclo. Los efectos complejos resultantes se analizaron con contrastes ortogonales para extraer tendencias claves.

El hidróxido de cobre fue más eficaz cuando fue aplicado en agua, los agentes sistémicos con sticker. No había diferencia entre los dos stickers. Si uno sigue esta regla de formulación, fue benéfico cambiar de los sistémicos al cobre en medio ciclo de producción. El mejor momento de cambio todavía falta optimizar. TK-1 fue mejor en controlar MN que flutolanil. No había diferencia entre sistémicos para el control de la moniliasis. El uso de endófitos co-evolucionados con *M. roleri* y *Theobroma* spp. puede ser la estrategia más promisoría para controlar la moniliasis en zonas de producción lejos del centro de origen del patógeno. Las podas de formación y del mantenimiento son prerrequisitos para cualquier manejo fitosanitario exitoso en el cacao.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-CA-004

ESTUDIO SOBRE LA BIOLOGÍA Y EPIDEMIOLOGÍA DEL HONGO *Moniliophthora roreri*, AGENTE CAUSAL DE LA MONILIASIS DEL CACAO EN LA COSTA ATLÁNTICA DE COSTA RICA

Mariela E. Leandro-Muñoz¹

¹ Investigadora/Candidata al doctorado. CATIE. 88311328. mleandro@catie.ac.cr

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es un cultivo muy importante a nivel mundial, tanto en la industria agrícola como en la cosmética y alimentaria. Aunque su precio es variable, el cacao es considerado un cultivo rentable, gracias a su creciente demanda debido a sus atributos organolépticos asociados a los beneficios de su consumo, además de su importante papel en la conservación de la biodiversidad.

Las enfermedades del cacao son la principal limitante productiva en América Latina. La moniliasis, causada por el hongo *Moniliophthora roreri* (Cif.) Evans *et al* (Basidiomicete, Marasmiaceae), es la enfermedad más perjudicial para el fruto de cacao, y es una amenaza inminente para la cacaocultura mundial, ya que su agente causal es agresivo y se dispersa con facilidad, además, la mayoría de los genotipos comerciales de cacao sembrados a nivel mundial son susceptibles. Esta enfermedad está establecida por casi toda América tropical, y la llegada de este patógeno al Caribe, Brasil, y sobre todo a África Occidental provocaría efectos devastadores, pues allí se concentra la mayor producción mundial de cacao.

Los métodos de control existentes ante esta enfermedad son laboriosos y costosos. El mejoramiento genético para la resistencia a esta enfermedad es una estrategia prometedora, sin embargo la información existente sobre dicha resistencia y su estabilidad todavía es escasa. Actualmente existe un gran desconocimiento biológico y epidemiológico del patógeno, resultado de la inactividad productiva en algunas regiones lo cual provocó que las investigaciones relacionadas a este hongo fueran casi nulas por casi dos décadas. Esto hace indispensable el estudio de aspectos básicos de este hongo que hasta el momento son desconocidos, así como la influencia de los factores climáticos y productivos que favorecen el desarrollo de la epidemia para lograr métodos de control más efectivos, sencillos y duraderos. Ante este panorama se decidió recopilar toda la información existente sobre la biología y la epidemiología de la moniliasis, con el fin de analizar cuáles aspectos requerían mayor investigación utilizando nuevas herramientas y metodologías.

La investigación resultante se llevó a cabo en la Costa Atlántica de Costa Rica, dentro de los ensayos experimentales del Programa de Mejoramiento Genético de Cacao de CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), específicamente en el ensayo L6 o "Experimento de Clones Tolerantes a Enfermedades". Este ensayo sigue un diseño experimental de bloques completos al azar, cuyos tratamientos son 42 clones seleccionados principalmente por su alta resistencia a enfermedades y

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



productividad y 4 clones de borde. Tiene 4 repeticiones de ocho árboles cada uno; distancia de siembra es 3 x 3 m. Su sombra es permanente, se distribuye de manera desigual y está compuesta por árboles de guaba (*Inga edulis*) y poró (*Erythrina poeppigiana*).

Inicialmente se decidió analizar la variabilidad de la resistencia a la moniliasis de los clones de cacao a través de 13 años consecutivos. Se concluyó que la resistencia a la moniliasis es muy variable entre la población clonal de árboles de cacao. Además, que la heredabilidad en sentido amplio es alta y el mejoramiento genético podría ser eficaz para aumentar el nivel de resistencia.

Después de este análisis genético se procedió a estudiar la influencia de los factores macro y microclimáticos como la precipitación, la temperatura, humedad relativa y mojadura, así como la producción del cacao sobre el inicio, desarrollo e impacto de la moniliasis. Este estudio se dividió en dos partes: la primera consistió en un análisis de datos históricos productivos y macroclimáticos recopilados durante esos mismos 13 años utilizando árboles de regresión que jerarquizaron los predictores más relevantes de la incidencia de la moniliasis sobre los diferentes clones del experimento a través del tiempo. La segunda parte se basó en dos ensayos de campo para estudiar el microclima del fruto (temperatura, humedad relativa y mojadura) y correlacionarlo con el desarrollo epidemiológico de la enfermedad.

De la primera parte se concluyó que la temperatura promedio de ciertos meses (enero, abril y mayo) puede tener un efecto en la incidencia de ciertos clones de resistencia moderada. De la segunda parte se concluye también que principalmente la temperatura promedio diaria (mínima y máxima) de ciertos momentos específicos (días) determina la aparición de síntomas y signos en los frutos de cacao. La mojadura también juega un rol importante en estos procesos.

De los ensayos en campo también se determinó que existe evidencia de que la moniliasis es una enfermedad monocíclica, es decir, que sólo hay un ciclo de enfermedad por generación de frutos. La ilusión de epidemia se da por la fructificación continua de los árboles de cacao durante todo el año, abasteciendo así al hongo de tejido susceptible en todo momento. Esto refuerza la recomendación de prácticas que reduzcan el inóculo inicial, como la remoción de mazorcas enfermas a lo largo del período productivo, para lograr un control efectivo de la moniliasis.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-CA-005

COCOA FERMENTATION, QUALITY ASSESSMENT AND FLAVOUR EVALUATION – CONSIDERATIONS FOR THE AMERICAS

Dr. Darin A. Sukha (PhD Food Science and Technology)

Cocoa Research Centre, The University of the West Indies St. Augustine Campus, Trinidad and Tobago

Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is an integral part of the history, culture and economics of the Americas. Indeed, the Amazon River Basin represents the cradle of cocoa evolution, and the Central American region the vehicle for its domestication and dissemination across the cocoa producing belt globally. Fine or flavour cocoa represents approximately 5% of the cocoa beans that are traded globally and many countries in the Americas are either exclusive or partial producers of high quality fine or flavour cocoa beans. Ecuador has earned the enviable reputation of being the worlds' largest producer of fine or flavour cocoa beans.

This presentation will focus on a number of specific considerations for cocoa in the Americas in the specific context of the expression of genetic flavour potential from the unique varieties in the regions through understanding and optimizing cocoa fermentation and drying for these varieties linked to physical quality and flavour expression. Additionally, the concept of cocoa quality will be explored further with physical and flavour assessment protocols discussed.

The use of this understanding and assessment of cocoa quality as a tool will be discussed as the market for cocoa from the Americas evolves in terms of telling good quality cocoa from bad, linking quality to origin and the use of origin as a marketing tool for beans and chocolate.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-CA-006

FERMENTATION DYNAMICS AND QUALITY IN VARIOUS GENETIC GROUPS OF *Theobroma cacao* L.

N.A. Ali 1, G.S.H Baccus-Taylor 2, D.A. Sukha 1 and P. Umaharan 1

1Cocoa Research Centre, The University of the West Indies, St. Augustine.

2Food Science and Technology Unit, Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, The University of the West Indies, St. Augustine.

Theobroma cacao L. is an understory tree species indigenous to the Amazonian forests of Peru, Ecuador, Colombia and Brazil, grown for its bean used in the production of chocolates, chocolate-based beverages and other industrial products. There is considerable genetic diversity for cacao in this region and genetic studies have placed cacao into 10 genetic clusters. Traditionally in Trinidad and Tobago, fermentation is done for 6-7 days with varying degrees of turning to remove pulp, achieve bean death, to reduce undesirable flavours (bitterness and astringency) and to improve desirable flavours (fruity, floral, nutty, caramel etc.). Improved fermentation manipulation allows for the exploitation of the inherent diversity in pulp quality and bean chemical characteristics towards genetic branding. The objective of the study was to determine fermentation requirements for the various genetic groups and their distinctive flavour attributes. The study investigated the effect of fermentation duration on quality attributes in 8 genetic groups over a period of four years using a small scale box fermentation method. Results revealed that there were differences among the groups in terms of temperature progression, pH changes, time to ridging/fissuring of cotyledons, individual bean weights, sensory profiles, nutraceutical value, pulp/testa colour and change in sucrose solids as fermentation progressed, indicating that optimum fermentation requirements may differ according to genetic group. The final flavours obtained were also distinctive indicating that fermentation can be manipulated to achieve the desired quality requirements for various markets.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



CIBB-SIMP-CA-007

DISTRIBUTION OF CACAO GENETIC DIVERSITY ACROSS ITS DISTRIBUTION RANGE IN THE NEOTROPICS

Evert Thomas

Bioversity International, Lima, Peru

Different lines of evidence corroborate the notion that cacao (*Theobroma cacao* L.) is indigenous to the Amazon basin, but has been domesticated in Mesoamerica for the production of chocolate beverage. The distribution and structure of genetic diversity in tree species with longstanding human use such as cacao is often an outcome of the complex intertwining of their natural and human history. An important aspect of a species' natural history relates to its response to past climate changes, while humans influence diversity profiles through, inter alia, (long-distance) dispersal, the creation of genetic bottlenecks, cultivation and selection. We combined genetic characterization data of the Pound collection with more recent collections carried out in southern Peru and Bolivia to map the distribution of genetic diversity of cacao in the Neotropics. Furthermore, we reconstructed the dynamics of habitat suitability of cacao since the Last Glacial Maximum (~21,000 BP) until present in time slices of 1,000 years. Combined interpretation of the results of both analysis allow us to make inferences about the putative origin of different genetic groups in cacao and how much each has been influenced by humans. We end by presenting a hypothesis about the putative origin of different fine flavor cacaos known today.

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



FORO FITOFÁRMACOS EN ECUADOR: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

AVANCES EN LOS ESTUDIOS DE LA ESPECIE *Vernonathura patens*

Manzano P^{1,2}, Barragán, A¹, Quijano M¹, Chóez I¹, Viteri R¹, Cardador A³, Orellana-Manzano A⁴

¹ Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador. pmanzano@espol.edu.ec

² Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral; Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador. pmanzano@espol.edu.ec

³ Escuela de Ingeniería en Alimentos, Biotecnología y Agronomía (ESIABA), Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro. mcardador@itesm.mx

⁴ Laboratorio de interacción Patógeno-Hospedero, Programa de Microbiología, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. andrea.orellana@qf.uchile.cl

Ciento diez (110) compuestos han sido identificados por CG-EM y RMN a partir de fracciones no polares de *Vernonanthura patens* (Kunth), H. Rob., de origen ecuatoriano. Los mismos que han demostrado tener potencialidad farmacológica antitumoral y antileishmania, dos patologías de alta incidencia en Ecuador y a nivel mundial. De los extractos acuosos se conoce el uso ancestral de las cocciones de las hojas para curar heridas. Con estos antecedentes, en el presente estudio se evalúa la actividad antioxidante y antiinflamatoria del extracto acuoso y fracciones obtenidas por cromatografía en columna abierta a partir de las hojas de la especie. En el fraccionamiento se utilizó disolventes de creciente polaridad: hexano, acetato de etilo y etanol. Cada una de las fracciones analizada a diferentes concentraciones (10; 5; 2,5; 1; 0,5; 0,25; 0,01 mg/mL) para actividad antioxidante (DPPH, ABTS) y cuantificación de flavonoides expresados en mg de rutina por cada 100 g de muestra seca. La actividad antiinflamatoria se realizó mediante la prueba de inhibición sobre ciclooxigenasas (COX-1 y COX-2), al extracto total y fracción acuosa, obtenida posterior a la purificación por columna abierta. Estas evaluaciones se realizaron en un espectrofotómetro (Spectramax Plus 384, Molecular Devices Corp., Sunnyvale, CA), en placa de 96 pocillos, leídos a 590 nm., considerando los controles positivos en las evaluaciones respectivas y por triplicado. Como resultado se observó que la fracción acetato de etilo presentó mayor porcentaje de flavonoides y elevada actividad antioxidante (DPPH IC₅₀ 0.055 mg/mL; ABTS, equivalente Trolox mg/ml IC₅₀ 0.0224 ± 1,6E-04). La mejor actividad antiinflamatoria se observó en el extracto acuoso total (1 mg/ml), con excelente selectividad para COX2. Estos resultados no se registran con anterioridad enfatizando el impacto del estudio concerniente a avalar el uso ancestral de la especie ecuatoriana.

Palabras claves: antioxidante, antiinflamatorio, ciclooxigenasas, COX1, COX2

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



LA IMPORTANCIA DE LA PROFESIÓN FARMACÉUTICA PARA LA INDUSTRIA Y LOS SERVICIOS

Miranda Martínez, M1., Bello Alarcón, A2

1PhD. Profesor-Investigador. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Guayaquil.

2PhD. Profesor-Investigador. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Guayaquil

La profesión del Químico farmacéutico es una de las más antiguas que se reconoce. En la antigüedad el farmacéutico tuvo la necesidad de enfrentar las enfermedades y prevenir otras por lo que elaboro medicamentos a partir de principios activos presentes en la naturaleza. En sus primeros pasos aprendió del instinto y de la observación y aplicó sus conocimientos en beneficio de otros. En aquellos tiempos la profesión farmacéutica y la medicina, se fundían en una sola.

Con el paso del tiempo, queda muy bien diferenciada la profesión farmacéutica, quedando el médico como el especialista de la enfermedad y el farmacéutico como el especialista del medicamento, con su molécula diana el fármaco o principio activo. Para lograr estas transformaciones se requiere en este profesional una formación integral, donde la química y la biológica, entre otras ciencias básicas, convergen en total armonía.

Actualmente la mayoría de medicamentos son elaborados de manera semisintética o sintética en laboratorios, sin necesidad de tener que aislarlos de fuentes naturales. Recientemente, los medicamentos también se pueden obtener de forma biosintética (biotecnológicos: proteínas terapéuticas, anticuerpos monoclonales).

La integración de conocimientos hace que el Químico Farmacéutico pueda desempeñarse en un sinnúmero de áreas de las ciencias y las tecnologías, como en la industria farmacéutica y alimentaria, donde puede dirigir y desarrollar medicamentos y alimentos.

La industria farmacéutica es hoy en día uno de los sectores empresariales más rentables e influyentes del mundo. Está constituida por numerosas organizaciones públicas y privadas dedicadas al descubrimiento, desarrollo, fabricación y comercialización de medicamentos para la salud humana y animal.

La investigación, desarrollo, elaboración y control de formas de dosificación de los medicamentos a gran escala se desarrolla en la Industria Farmacéutica y Biotecnológica. Para ello, según cada país, los farmacéuticos están más o menos preparados y por ello realizan breves o extensos programas postgrados para realizar estas funciones. Aparte del diseño de formas de dosificación y la elaboración y control de medicamentos, los farmacéuticos pueden desarrollar multitud de funciones específicas en la industria farmacéutica (técnicos comerciales, jefes de marketing de productos, monitores de ensayos clínicos, farmacólogos, químicos farmacéuticos, bioquímicos, especialistas de registros farmacéuticos, relaciones institucionales, farmacoeconomía, información médica, asesores médicos, entre otras).

ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200

INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD, CLAVES PARA LA PRODUCCIÓN

DEL 10 AL 13 OCTUBRE 2016



De estas áreas, las que más empleo generan dentro de los laboratorios farmacéuticos y químicos son las de producción, control de calidad, venta y marketing.

Otra rama tecnológica afín es la química, la cual es el eje impulsor de la preparación de nuevos productos naturales, sintéticos y semisintéticos sobre la base del conocimiento de la biología y la fisiología humana y animal. Su **fundamento** es la investigación y desarrollo (I+D) de productos químicos medicinales para prevenir o tratar las diversas enfermedades y alteraciones.

La investigación y desarrollo de nuevos fármacos es un sector en auge hoy día. La necesidad de buscar remedio a miles de enfermedades, llamadas “modernas” es uno de los objetivos prioritarios de los gobiernos del llamado primer mundo y los farmacéuticos pueden investigar en multitud de ciencias farmacéuticas y biomédicas.

Para un Químico Farmacéutico, no obstante, la **salida profesional más frecuente** es el trabajo en una oficina de farmacia, ya que es la especialidad más extendida, al menos en la cultura popular.

En la oficina de farmacia, el farmacéutico lleva a cabo la atención farmacéutica al paciente que implica el seguimiento farmacoterapéutico que comprende primero, el acto en sí de la dispensación, el control e indicación de las tomas, la información hacia el paciente, despejar dudas del paciente, el control de las posibles interacciones farmacológicas y la correcta conservación de los medicamentos.

Otro cometido de un farmacéutico en una oficina de farmacia es la de aconsejar y vigilar a los pacientes sobre las posibles reacciones adversas a medicamentos, interacciones entre los mismos, y enseñarle la mejor forma de poder aprovechar al máximo los beneficios del medicamento.

Recientemente se aboga por la práctica de la atención farmacéutica como el principal cometido de los farmacéuticos comunitarios. También suelen ocuparse de la dirección técnica en almacenes de distribución de medicamentos, estableciendo políticas de consumo y demanda que no solo favorece a la industria farmacéutica sino a los programas nacionales como la definición de medicamentos esenciales.

En el área sanitaria, pueden ejercer también su labor en hospitales, clínicas y centros de atención primaria. Esta especialización les permite realizar funciones clínicas y técnicas. Un farmacéutico de hospital puede de hecho actuar como farmacéutico clínico (al mismo nivel de competencia, sino mayor ya que están más preparados para tareas de planificación y científico-técnicas, que los farmacólogos clínicos que generalmente suelen ser licenciados en medicina con escasa formación en ciencias farmacéuticas). No obstante, existen áreas donde la colaboración entre médicos formados en farmacología clínica y farmacéuticos de hospital (farmacéuticos clínicos) puede ser muy fructífera como por ejemplo: los ensayos clínicos, la farmacoeconomía, la farmacovigilancia y la evaluación de tecnologías sanitarias entre otras.

Palabras claves: *Farmacéutico, Industria, Investigación, Servicios*

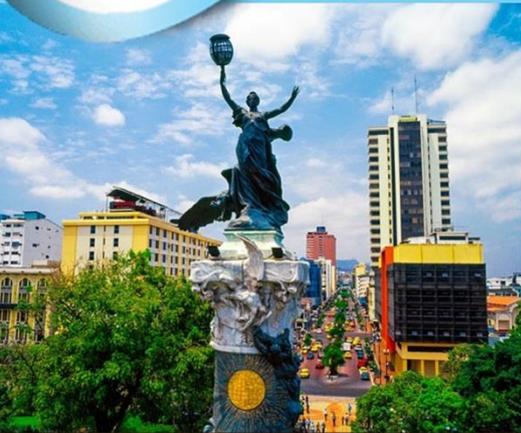
ORGANIZAN:



Informes: cibb@espol.edu.ec, foroaebe@aebe.com.ec
Teléfonos: CIBE 593 4226-9610, AEBE 593 4268-3200



GUAYAQUIL



CURSOS POST CONGRESO

Más información:
cibb@espol.edu.ec

 CIBB.CIBE

 @CIBE_ESPOL

www.cibb.espol.edu.ec

 **CIBB 2016**
Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

Nutracéutica

Octubre 13, 14 y 15



 **CIBB 2016**
Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

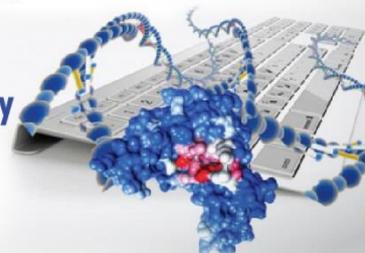
**Crioconservación de
recursos Fitogenéticos**

Octubre 13, 14 y 15

 **CIBB 2016**
Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

**Estrategias para el análisis
de datos de metagenómica y
metatranscriptómica**

Octubre 14 y 15



 **CIBB 2016**
Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

**Entrenamiento
sensorial en cacao**

Octubre 14





 **CIBB 2016**
Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

**Detección de organismos
genéticamente modificados**

Octubre 18 y 19





ORGANIZAN:



INFORMACIÓN:

CIBB: cibb@espol.edu.ec +593 4 2269610
AEBE: foroaebe@aebe.com.ec, +593 4 2683200

www.cibb.espol.edu.ec
www.foroaebe.com



@CIBE_ESPOL



CIBB.CIBE



@_AEBE_



FOROAEBE