



Memorias del VI Simposio en Fitopatología, Control Biológico e Interacciones Planta-Patógeno

Archivos Académicos USFQ

Número 51

Memorias del VI Simposio en Fitopatología, Control Biológico e Interacciones Planta-Patógeno

Editores:

Noelia Barriga-Medina¹, Brianne Sagnay-Ramírez¹, Antonio Leon-Reyes¹

¹Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio Politécnico, Agronomía, Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos-USFQ, Ecuador.

Expositores:

Norma Erazo, Ph.D.¹; Felipe R. Garcés-Fiallos, Ph.D.²; Diego Quito, Ph.D.³; Francisco Flores, Ph.D.⁴; Maria Ratti, Ph.D.³; Patricia Garrido, MSc⁵; Luis Ramos Ph.D.⁵; William Viera, Ph.D.⁶; Darío Ramírez, Ph.D.⁷; Noelia Barriga, MSc⁷; Cristina Tello, MSc.⁶; Antonio Leon-Reyes, Ph.D.⁷

¹Escuela Politécnica del Chimborazo, Ecuador; ²Universidad Técnica de Manabí, Ecuador; Escuela Politécnica del Litoral, Ecuador³; ⁴Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador; ⁵Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador; ⁶Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Ecuador; Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador;

USFQ PRESS

Universidad San Francisco de Quito USFQ

Campus Santiago Gangotena, Cumbayá USFQ, Quito 170901, Ecuador

Abril 2024 Quito, Ecuador

ISBNe: 978-9978-68-289-0

Catalogación en la fuente: Biblioteca Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Catalogación en la fuente. Biblioteca Universidad San Francisco de Quito

Simposio en Fitopatología, Control Biológico e Interacciones Planta-Patógeno (6° : 2024 : Quito, Ecuador)
Memorias del VI Simposio en Fitopatología, Control Biológico e Interacciones Planta-Patógeno / [editores, Noelia Barriga Medina, Brianne Sagnay Ramírez, Antonio León-Reyes ; expositores, Norma Erazo... [y otros]]. – Quito : USFQ Press, ©2024.
p. cm. ; (Archivos Académicos USFQ, ISSN: 2528-7753 ; no. 51 (abril 2024))

ISBNe: 978-9978-68-289-0

1. Patología vegetal – Congresos, conferencias, etc. – 2. Control de plagas en plantas – Congresos, conferencias, etc. – I. Barriga Medina, Noelia, ed. – II. Sagnay Ramírez, Brianne, ed. – III. León-Reyes, Antonio, ed. – IV. Erazo, Norma, exp. – V. Título. – VI. Serie monográfica.

CLC: SB599.2 .S56 2024
CDD: 632

OBI-190

Esta obra es publicada bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



Citación recomendada de toda la obra: Barriga-Medina, N., Sagnay-Ramirez, B., Leon-Reyes, A. (Ed.) (2024). Memorias del VI Simposio en Fitopatología, Control Biológico e Interacciones Planta-Patógeno. *Archivos Académicos USFQ*, 51, 1–64.

Citación recomendada de un resumen: Llerena-Llerena, S, et al. (2024). Identificación de fitopatógenos de Pitahaya (*Hylocereus* spp.) en el Ecuador. *Archivos Académicos USFQ*, 40, pp. 48.

Archivos Académicos USFQ

ISSN: 2528-7753

Editora de la serie AA USFQ: Andrea Naranjo

Archivos Académicos USFQ es una serie monográfica multidisciplinaria dedicada a la publicación de actas y memorias de reuniones y eventos académicos. Cada número de *Archivos Académicos USFQ* es procesado por su propio comité editorial (formado por los editores generales y asociados), en coordinación con la editora de la serie. La periodicidad de la serie es ocasional y es publicada por USFQ PRESS, el departamento editorial de la Universidad San Francisco de Quito USFQ.

Más información sobre la serie monográfica *Archivos Académicos USFQ*:

<http://archivosacademicos.usfq.edu.ec>

Contacto:

Universidad San Francisco de Quito, USFQ
Atte. Andrea Naranjo | Archivos Académicos USFQ
Calle Diego de Robles y Vía Interoceánica
Casilla Postal: 17-1200-841
Quito 170901, Ecuador

Organizaciones auspiciantes:

Universidad San Francisco de Quito USFQ, Microtech, Koppert, BioRaiz, Biosequence.
Ecuador.



Koppert



MICROTECH
Aprendiendo de la naturaleza



**Memorias del VI Simposio en Fitopatología,
Control Biológico e Interacciones Planta Patógeno**

Noelia Barriga-Medina, Brianne Sagnay-Ramírez y Antonio León-Reyes
Editores



Tabla de contenido

Hojas de vida de expositores	13
Norma Erazo, Ph.D.	13
Viviana Yáñez Ph.D.	13
Jessica Duchicela, Ph.D.	13
Laura Vásquez, Ph.Dc.	14
Francisco Flores, Phd.	14
Diego Quito, Ph.D.	15
Freddy Magdama, Ph.D.	15
José Luis Zambrano, Ph.D.	16
Felipe Garcés, Ph.D.	16
Pablo Álvarez, Ph.D.	16
Antonio Leon-Reyes, Ph.D.	17
Estefanía Peña, Ph.Dc.	18
María Fernanda Ratti, Ph.D.	18
José Ochoa, Ph.D (C).	18
Jorge Caicedo, Ph.D.	19
Eduardo Colina, Ph.D (C).	19
Jennifer Yáñez, Ph.D.	20
Cristina Tello, Msc.	20
CHARLAS MAGISTRALES	21
Hongos y extractos vegetales con efecto nematocida	21
Rol de las lipoproteínas producidas por <i>Bacillus subtilis</i> en la inducción de mecanismos de defensa y crecimiento de las plantas	22
Mycorrhiza ¿What are their traits? ¿What do we need for developing a regional mycorrhizal trait databases? A call for inclusive and collaborative continental efforts?	23
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> y <i>Trichoderma</i> spp. como agentes antagonistas de <i>Botrytis cinerea</i> en dos estados de madurez de <i>Fragaria x ananassa</i> Duch.	24
Agrobactory: una propuesta de biología sintética para el control de enfermedades de plantas	25
Detección de virus asociados a la enfermedad de la papaya pegajosa en Ecuador	26
Estado actual y acciones de prevención frente a una posible incursión de <i>Fusarium</i> raza 4 tropical en Ecuador	27
Resistencia genética a enfermedades virales en el maíz (<i>Zea mays</i> L.)	28
Enfermedades fúngicas en el cultivo de café bajo sombra en Ecuador: etiología, intensidad y ciclo de vida	29
El Otro Bioma: El Patobioma	30
Estado actual del patógeno <i>Botrytis</i> en rosa en el Ecuador.	31
Caracterización del microbioma endofítico de <i>Solanum tuberosum</i> Grupo Phureja y su funcionalidad bacteriana endofítica contra fitopatógenos	32

Microorganismos relacionados con la Pudrición de Cogollo: amigos y enemigos de la palma africana.....	33
Entendiendo la epidemiología de las marchiteces vasculares causadas por <i>Fusarium oxysporum</i> en babaco y naranjilla en Ecuador.	34
Etiología de <i>Stemphylium vesicarium</i> (Wallroth) Simmons como agente causal del tizón foliar de la cebolla en Ecuador	35
Relación entre la densidad poblacional de híbridos de maíz (<i>Zea mays</i> L.) y la infección de mancha de asfalto en la zona de Pueblo Viejo.....	36
<i>Xanthomonas phaseoli</i> pv <i>manihotis</i> una enemiga silenciosa que acecha a la yuca ecuatoriana.....	37
Sistema de apoyo a la decisión para manejo del Tizón tardío de la papa en la Sierra Ecuatoriana	38
Resúmenes póster	39
P1 Caracterización molecular de las poblaciones del agente etiológico de la bacteriosis vascular (<i>Xanthomonas phaseoli</i> pv. <i>manihotis</i>) en yuca (<i>Manihot esculenta</i>), en cultivos de la provincia de Sucumbíos, Ecuador.....	39
P2 Evaluación antifúngica de actinobacterias asociadas a hormigas cortadoras de hojas (<i>Acromyrmex</i> spp.) sobre los fitopatógenos <i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Phoma exigua</i> y <i>Botrytis cinerea</i>	40
P3 Identificación de los agentes causales de <i>damping off</i> en semilleros de uvilla (<i>Physalis peruviana</i> L.) en Tabacundo, Pichincha.	41
P4 Evaluación de la capacidad inhibitoria <i>in vitro</i> e <i>in planta</i> de <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Pseudomonas</i> spp. y <i>Trichoderma</i> spp. frente al hongo <i>Boeremia exigua</i> (syn. <i>Phoma exigua</i>) en plantas de uvilla (<i>Physalis peruviana</i> L.).	42
P5 Control biológico de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> en flores de corte de la empresa Utopía Farms, Quito, Ecuador.	43
P6 Evaluación <i>in vitro</i> de cepas de <i>Trichoderma atroviride</i> , <i>T. gamsii</i> , <i>Bacillus subtilis</i> y <i>Pseudomonas fluorescens</i> como potenciales biocontroladores contra los patógenos de uvilla <i>Botrytis cinerea</i> y <i>Cercospora</i> sp.	44
P7 Búsqueda de metabolitos con potencial fungicida en la colección de hongos de las Islas Galápagos	45
P9 Identificación molecular de <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>Cubense</i>	46
P10 Comparación del efecto fungistático en suelos agrícolas y no agrícolas	47
P11 Alternativas para el Control de mal de Panamá (<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>cubense</i>) en Banano (<i>Musa</i> sp.).....	48
P12 Identificación de fitopatógenos de Pitahaya (<i>Hylocereus</i> spp.) en el Ecuador ...	49
P13 Microorganismos antagónicos para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.).....	50
P14 Evaluación <i>in vitro</i> del efecto antifúngico del aceite de hierba Luisa (<i>Cymbopogon citratus</i>) microencapsulado frente a <i>Cladosporium fulvum</i> Cooke.....	51
P15 Sensibilidad <i>in vitro</i> de <i>Botrytis cinerea</i> a fungicidas de síntesis química a tres diferentes dosis utilizados en <i>Rosa</i> sp. en Ecuador	52

P16 Comportamiento de <i>Chaetanaphothrips signipennis</i> (Bagnall) en hospederos alternos en condiciones controladas	53
P17 Detección, caracterización y patogenicidad de bacterias presentes en plantaciones de plátano en la región amazónica del Ecuador	54
P18 Modelo matemático del silenciamiento de genes de <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> raza tropical 4 basado en ARNs de interferencia y Biología Sintética	55
P19 Identificación de especies del género <i>Colletotrichum</i> en distintos hospederos, mediante indicadores morfométricos, metabólicos y moleculares.....	56
P20 Evaluación de cinco productos comerciales para el control de <i>Ralstonia solanacearum</i> <i>in vitro</i> como alternativa de uso en la producción orgánica.....	58
P21 Relación de la aplicación de nematicidas y el control natural de nematodos postcovid2019.....	59
P22 Rol de <i>Trichoderma</i> sp. y reguladores de crecimiento en la germinación de granos comerciales en laboratorio	60
P23 Evaluación de mortalidad de infectivos juveniles de <i>Meloidogyne incognita</i> mediante interacción hongos nematófagos y extractos vegetales en condiciones de laboratorio.....	61
P24 Identificación molecular de especies de <i>Meloidogyne</i> parasitas del cultivo de naranjilla (<i>Solanum quitoense</i>) en la provincia de Tungurahua	62
P25 Evaluación de Interacción de Hongos Nematófagos y Extractos Botánicos en la Eclosión de Huevos de <i>Meloidogyne incognita</i>	63
P26 Unravelling the mycobiome of the genus <i>Scalesia</i> , the ‘Darwin’s finches of the plant world’ from the Galapagos Islands	63
P27 Exploración e identificación del microbioma de la rizósfera del Genus <i>Inga</i> en la Amazonía ecuatoriana	64

IV Simposio en Fitopatología, Control Biológico e Interacciones Planta-Patógeno

El Colegio de Ciencias e Ingeniería, Politécnico, y la carrera de Agronomía de la Universidad San Francisco de Quito USFQ bajo la filosofía de las Artes Liberales y con el fin de apoyar el desarrollo del sector agrícola y agroindustrial del país organiza el **VI Simposio en Fitopatología, Control Biológico e Interacciones Planta-Patógeno**.

El simposio se caracteriza por la exposición de temas de interés técnico científico, con un enfoque en las aplicaciones en las áreas de la fitopatología, control biológico y defensas en las plantas. En esta ocasión se abordarán los siguientes temas:

1) Control Biológico:

- Mecanismos de hongos y bacterias benéficas para el control de enfermedades.
- Microorganismos antagonistas frente a enfermedades vegetales.
- Producción masiva de bacterias y hongos benéficos para el control de plagas y enfermedades.

2) Interacciones Planta-Patógeno:

- Metabolitos secundarios y ruta del ácido jasmónico en la defensa contra insectos y hongos.
- Reconocimiento y rutas de defensa vegetal frente a Fitopatógenos de diversos estilos de vida.
- Supresión de defensas vegetales mediante efectores microbianos.
- Búsqueda de genes de resistencia frente a virus.

3) Fitopatología:

- Aislamiento, detección y caracterización de virus asociados a especies vegetales.
- Aislamiento, detección y caracterización de patógenos asociados a los cultivos de exportación.
- Aislamiento, detección y caracterización de microorganismos de suelo.

4) Diversidad genética:

- Diversidad genética de enfermedades
- Diversidad genética de bacterias
- Diversidad genética de virus

Por su naturaleza, el evento está dirigido a profesionales del sector agrícola, pecuario, biotecnológico e investigativo, al igual que a estudiantes de las distintas instituciones vinculadas al sector. El objetivo de este tipo de evento es conocer sobre las diversas aplicaciones de la fitopatología en el sector, que ayuden al sector Agrícola a resolver los diversos problemas prácticos usando los conocimientos integrales de las interacciones planta patógeno. Durante el curso, se cubrirán varios temas relacionados a las áreas de microbiología, biología molecular, biodiversidad, enfocado en las interacciones planta-patógeno.

Programa VI Simposio en Fitopatología, Control Biológico e Interacciones Planta-Patógeno

Miércoles 6 de septiembre 2023
Campus Santiago Gangotena, Cumbayá/ Virtual
Horarios basados en la hora de Ecuador

8:00-8:30 am Registro participantes, entrega de material, colocación de Posters

8:30-9:00 am Inauguración del Evento.

BIOCONTROL

9:00-9:30 am Hongos de interés agrícola y extractos vegetales con efecto nematocida.

Norma Erazo PhD. ESPOCH. Ecuador.

9:30-9:40 am Preguntas y respuestas

9:40-10:10 am Rol de las lipoproteínas producidas por *Bacillus subtilis* en la producción demecanismos de defensa y crecimiento de las plantas.

Viviana Yáñez PhD. UDLA. Ecuador.

10:10-10:20 am Preguntas y respuestas

10:20-11:20 am Coffee break, Visita stands

11:20-11:50 am Micorrizas: ¿Qué son los rasgos micorrízicos? ¿Qué necesitamos para considerar para una base de datos regional?

Jessica Duchicela PhD. UFA-ESPE. Ecuador.

11:50-12:00 pm Preguntas y respuestas

12:00 -12:30 pm *Bacillus amyloliquefaciens* y *Trichoderma* spp. como agentes antagonistas de *Botrytis cinerea* en dos estados de madurez de *Fragaria* x ananassa.

Laura Vasquez PhDc. Agroinn. Ecuador

12:30-12:40 pm Preguntas y respuestas

12:40-14:30 pm Almuerzo/ visita a stands

14:30-15:00 pm Agrobactory: Una propuesta de biología sintética para el control de enfermedades de plantas.

Francisco Flores PhD. UFA-ESPE. Ecuador

15:00-15:10 pm Preguntas y respuestas

15:10-17:00 pm 1 minuto presentación expositores posters/Visita posters/ Coffee break/ visitaStands.

Jueves 7 de septiembre 2023 (día

2)

8:00-8:30 am Registro participantes, entrega de material.

FITOPATOLOGIA I

8:30-9:00 am **Detección de virus asociado a la enfermedad de la papaya pegajosa en Ecuador.**

Diego Quito, PhD. ESPOL. Ecuador.

9:10-9:20 am Preguntas y respuestas

9:20-9:50 am **Estado actual y acciones de prevención frente a una posible incursión de Fusarium raza 4 tropical en Ecuador.**

Freddy Magdama PhD. ESPOL. Ecuador.

9:50-10:00 am Preguntas y respuestas

10:00-11:00 am Coffee break, Visita stands

11:00-11:30 am **Resistencia genética a enfermedades virales del maíz.**

José Luis Zambrano, PhD. INIAP. Ecuador.

11:30-11:40 am Preguntas y respuestas

11:40 -12:10 pm **Enfermedades fúngicas en el cultivo de café bajo sombra en Ecuador: etiología, intensidad y ciclo de vida.**

Felipe Garcés. PhD. UTM. Ecuador.

12:10-12:20 pm Preguntas y respuestas

12:20-14:20 pm Almuerzo/ visita a stands

14:20-14:50 pm **El otro bioma: el patobioma.**

Pablo Alvarez. PhD. ESPOCH. Ecuador.

14:50-15:00 pm Preguntas y respuestas

15:00-15:30 pm **Estado actual del patógeno *Botrytis* en rosa en el Ecuador.**

Antonio Leon-Reyes, PhD. USFQ. Ecuador.

15:30-15:40 pm Preguntas y respuestas

15:40-16:40 pm Coffee break, Visita stands

16:40-17:10 pm **Caracterización del microbioma endofítico de *Solanum tuberosum* Grupo Phureja y su funcionalidad bacteriana endofítica contra fitopatógenos**

Estefanía Peña, PhDc. USFQ. Ecuador.

17:10-17:20 pm Preguntas y respuestas

Viernes 8 de septiembre 2023 (día 3)

8.00-8:30 am Registro participantes, entrega de material,

Fitopatología II

8:30-9:00 am **Microorganismos relacionados con la Pudrición de Cogollo:
amigos y enemigos de la palma africana.**

María Ratti, PhD. ESPOL. Ecuador.

9:10-9:20 am Preguntas y respuestas

9:20-9:50 am **Entendiendo la epidemiología de la marchitez vascular causadas por
Fusarium oxysporum en naranjilla y babaco en Ecuador.**

José Ochoa PhD. INIAP. Ecuador.

9:50-10:00 am Preguntas y respuestas

10:00-11:00 am Coffee break, Visita stands

11:00-11:30 am **Etiología de *Stemphylium* sp. como agente causal del tizón foliar
de lacebolla en Ecuador.**

Jorge Caicedo, PhD. UCE. Ecuador.

11:30-11:40 pm Preguntas y respuestas

11:40 -12:10 pm **Incidencia de mancha de asfalto en híbridos comerciales de maíz.**

Eduardo Colina, PhDc. UTB. Ecuador.

12:10-12:20 pm Preguntas y respuestas

12:20-14:20 pm Almuerzo/ visita a stands

14:20-14:50 pm ***Xanthomonas phaseoli* pv manihitis: una enemiga silenciosa que acecha
a layuca ecuatoriana.**

Jennifer Yáñez PhD. PUCE. Ecuador.

14:50-15:00 pm Preguntas y respuestas

15:00-15:30 pm **Sistema de apoyo a la decisión para manejo del Tizón tardío de la papa
en la Sierra Ecuatoriana.**

Cristina Tello, MSc. INIAP. Ecuador.

15:30-15:40 pm Preguntas y respuestas

15:40-16:40 pm **Cierre del Evento, entrega de certificados y premios posters**

Hojas de vida de expositores

Norma Erazo, Ph.D.



Ingeniera Agrónoma, graduada en la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH, con una Maestría en Agricultura Sustentable y Doctorado en Ciencias Ambientales. Investigación en microbiota rizosférica, control biológico de plagas, con el propósito de ofertar alternativas biológicas a las técnicas de producción convencional. Formación extra curricular en la Universidad de Westminster (Inglaterra), Centro Internacional de la papa (CIP-Perú), Instituto de investigaciones agropecuarias (INISAV – Cuba), Universidad de la República (Uruguay), INIAP, Laboratorio de Ciencias Biológicas (ESPOCH). He difundido investigaciones en el Instituto de investigaciones agropecuarias (INIA–Chile), en la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República (Uruguay), en el INISAV (Cuba), CIFCOM- México, FAFU-China, Universidad de Santiago de Compostela (España), Universidad San Francisco de Quito y ESPOCH.

Viviana Yáñez, Ph.D.



Viviana Yáñez-Mendizábal obtuvo su título de licenciada en Ciencias Biológicas en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Realizó dos maestrías en las áreas de ciencias del control biológico y manejo de recursos agroalimentarios en La Escuela Politécnica del Ejército y la Universitat de Lleida, finalmente cursó sus estudios de doctorado en la Universitat de Lleida y el Institut de Recerca i Tecnologia Agrari y Alimentari (IRTA), Catalunya, España. Actualmente, es docente investigador de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Las Américas. Ha dirigido varios proyectos de investigación relacionados con tecnologías de control biológico con énfasis en patología vegetal, interacciones patógeno-planta-agentes benéficos, domesticación de microorganismos y nuevas tecnologías para implementación de sistemas de producción y formulación de microorganismos benéficos de campo y postcosecha.

Jessica Duchicela, Ph.D.



Ingeniera Agropecuaria de la Universidad de las Fuerzas Armadas, ESPE, con una maestría y doctorado en Ecología, Evolución y Comportamiento de la Universidad de Indiana, Bloomington, en Estados Unidos. Actualmente, es Profesor/Investigador en el Departamento de Ciencia de la Vida y de la Agricultura, de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Su principal interés de investigación se enfoca en la ecología y evolución de las interacciones planta-microorganismos, y sus efectos en propiedades y servicios del ecosistema. En particular sus estudios se enfocan en la diversidad de micorriza arbuscular y sus efectos en distribución de plantas y agregación del suelo. En su investigación integra este conocimiento a los campos de restauración ecológica y conservación. Adicionalmente, impulsa proyectos de vinculación en educación STEM y diplomacia científica.

Laura Vásquez, Ph.D.



Doctorando en Educación e Innovación de la Universidad de Investigación e Innovación de México (2022), Maestra en Sanidad Vegetal de la Universidad de Puerto Rico (2017) e Ingeniera agrónoma de la Universidad Central del Ecuador (2011). Actualmente, Investigadora Senior en AgroInnovation – Group para Ecuador y Perú, asesorando directamente a agricultores, empresarios y otros actores de las cadenas agroindustriales. Consultora externa para Universidad de Notre Dame, AGP GeospatialCompany, BID Invest y ZUISO Ecuador en áreas asociadas a la producción agrícola involucrando el manejo integrado de plagas de interés agrícola en Ecuador. Concentro el desarrollo y ejecución de proyectos agrícolas sostenibles y sustentables de cultivos perennes al igual que de ciclo corto. Además, he participado como Investigadora invitada en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en el Programa Nacional de Fruticultura, docente de Pregrado en la Universidad Central del Ecuador y de Posgrado en la Universidad Estatal de Bolívar. He dirigido investigaciones y he publicado en revistas de alto impacto a nivel nacional e internacional.

Francisco Flores, Ph.D.



Graduado de Ingeniería en Biotecnología de la Universidad de las Fuerzas Armadas en el 2008. M. Sc. en 2010 y Ph. D. en 2014, del departamento de Entomología y Fitopatología de Oklahoma State University. Durante su posgrado trabajó principalmente en toxicología de fungicidas, filogenética, relaciones planta-patógeno e identificación molecular de microorganismos. Ha publicado 30 artículos científicos en revistas indexadas incluyendo PLOS One, Plant Disease, Phytopathology y MPMI, tres capítulos de libro y artículos en revistas no indexadas. Ha presentado su trabajo en múltiples congresos a nivel nacional e internacional en Norte América, Europa y Australia. Es miembro de la Oklahoma Academy of Science, Phi Kappa Phi Honor Society, Golden Key Honor Society y Gamma Sigma Delta Honor Society. Es revisor de revistas científicas de fitopatología, nacionales e internacionales. Ha recibido varios reconocimientos académicos, entre los más destacados están su selección entre los 100 líderes del mañana por el Global Biotech Revolution, "Mejor Investigador categoría Jr. de Universidad de las Fuerzas Armadas" en los periodos 2016-2017 y 2020, "Premio a la innovación y emprendimiento ESPE 2020", "Outstanding Thesis Award" categoría Plant Sciences y el "Distinguished Graduate Fellowship" en Oklahoma State University. Ganador de las convocatorias Innovacyt 2019 y Fonquito 3000. Actualmente es docente investigador del Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura y Coordinador Institucional de Transferencia de Tecnología de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE donde trabaja en múltiples proyectos relacionados con la biodiversidad, fitopatología, bioinformática, biología sintética y la identificación molecular de microorganismos, investigador invitado del departamento de Ingeniería e Industrias la Universidad UTE, profesor de la maestría en biología computacional de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y profesor adjunto del departamento de Entomología y Fitopatología de Oklahoma State University. Ex coordinador de la Red Ecuatoriana de Bioinformática-REBIN, ex presidente de la Asociación de Biotecnólogos del Ecuador y tutor del equipo de biología sintética iGEM Ecuador. Consultor del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

(IICA). Miembro del consejo consultivo de la carrera de Ingeniería en Biotecnología de la Universidad de las Américas. Propietario del laboratorio de análisis molecular IDgen. Experto técnico ad hoc sobre biología sintética en el marco del Convenio de Diversidad Biológica.

Diego Quito, Ph.D.



Investigador del Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE, y docente de la Facultad de Ciencias de la Vida, FCV, de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL. Graduado (2007) de Ingeniero Agropecuario en la ESPOL, continuó sus estudios doctorales en Oregon State University, Estados Unidos, en donde recibió el título de Ph.D en Fitopatología (2011), con especialización en Virología. Su proyecto de investigación se enfocó en la identificación de complejos virales, sus interacciones moleculares y efecto en la inducción de síntomas. Al culminar su doctorado, retornó a Ecuador como parte del Programa PROMETEO-SENESCYT del Gobierno Ecuatoriano, mediante el cual se vinculó al CIBE-ESPOL por tres años. Posteriormente, Diego fue contratado como Profesor Invitado en la FCV para en el 2016, luego de ganar el respectivo concurso, vincularse como Profesor Titular Asociado en la misma Facultad. Su línea de investigación tiene como objetivo la caracterización molecular y biológica de virus causantes de enfermedades en cultivos agrícolas del país. Ha publicado cerca de 40 artículos científicos en revistas internacionales y ha dirigido varios proyectos adjudicados en diferentes convocatorias nacionales e internacionales. En 2014, recibió el reconocimiento Scroth faces of the future in Virology, por la Sociedad Americana de Fitopatología (APS).

Freddy Magdama, Ph.D.



El Dr. Freddy Magdama es Ingeniero Agrícola y Biológico graduado en el 2010 de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). En el 2012 le fue adjudicada una beca para estudios de cuarto nivel bajo el programa Universidades de Excelencia por la SENESCYT. Obtuvo su doctorado (Ph.D.) con doble titulación en Fitopatología y Agricultura Internacional y Desarrollo de la Universidad Estatal de Pensilvania en EEUU en el 2017. Su trabajo de investigación se basó en el estudio de poblaciones de *Fusarium oxysporum* asociado a banano en Ecuador. Actualmente es docente de la Facultad de Ciencias de la Vida de la ESPOL y Coordinador de área del Centro de Biotecnología (CIBE). Es responsable del departamento de Fitopatología y Microbiología del mismo centro, lidera el programa de investigación en banano y la iniciativa Clínica de Plantas- área dedicada a la prestación de servicios de diagnóstico y bioensayos. En la actualidad es miembro de la Asociación Americana de Fitopatología (APS), revisor de revistas científicas como Plant Disease y miembro de la Comisión Interinstitucional para la Prevención de Fusarium raza 4 en el Ecuador.

José Luis Zambrano, Ph.D.



Ingeniero Agrónomo graduado de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE (1999), en Sangolquí, Ecuador. Tengo una Maestría en Mejoramiento Genético y Manejo de Recursos Genéticos de la Universidad de Wageningen (2007) en Holanda, y un Doctorado (Ph.D.) en Genética Vegetal de The Ohio State University (2013) en EE.UU. He liderado proyectos de desarrollo de variedades e híbridos de maíz en la Costa y Sierra del Ecuador y desarrollado investigaciones sobre resistencia genética a enfermedades del maíz y soya en la Región Andina y Estados Unidos. He participado en proyectos de Investigación y Desarrollo con el Centro KOPIA-Ecuador desde 2019, desarrollando mejores y más sostenibles prácticas de manejo para el cultivo de maíz en la Sierra ecuatoriana. Me he desempeñado como Director de Investigación y Gestión del Conocimiento Científico del INIAP (2013-2018) y Consultor del BID-FONTAGRO (2019-2020). Actualmente, soy Coordinador de la Red Iberoamericana de CYTED Tech-Maíz, Investigador Principal de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP y Director de Investigación Subrogada.

Felipe Garcés, Ph.D.



Ingeniero Agrónomo (UTEQ, Ecuador), Maestro en Fitopatología (UPF, Brasil) y Doctor en Recursos Genéticos Vegetales (UFSC, Brasil). Recientemente realizó un Posdoctorado en Resistencia de hongos a fungicidas (UNESP, Brasil). Ha laborado como docente investigador contratado en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) y en la Universidad de Guayaquil (UG, Ecuador). Actualmente es docente titular de Grado (Fitopatología general) y Posgrado (Manejo Integrado de Enfermedades) en la Universidad Técnica de Manabí (UTM). También ha participado como docente de Posgrado en la Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC, Brasil) y en la Universidad Estatal de Bolívar (UEB, Ecuador). También, Felipe es docente tanto de Maestría como de Doctorado en la Universidad Nacional de Trujillo (UNT, Perú). Participa activamente en la formación de profesionales de Grado y Posgrado, en Ecuador y otros países de la región como Brasil. Ha publicado más de 70 artículos científicos en revistas indexadas, destacándose más de 40 manuscritos publicados en revistas pertenecientes a la base de datos SCOPUS. Desde el año 2006, Felipe ha venido trabajando en el estudio de la etiología y manejo de enfermedades en cultivos de importancia agrícola, y de la interacción entre hongos y pseudohongos con plantas.

Pablo Álvarez, Ph.D.



Doctor en Ciencias en Fitopatología (Ph.D.) con especialidad en Epidemiología y Ecología Molecular de Microorganismos de la Universidad Federal de Viçosa, Brasil. Magíster (MSc.) en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales con especialidad en Sanidad y Mejoramiento Genético Vegetal de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. Ing. Agrónomo de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Cuenta con más de 10 años de experiencia en manejo integrado de diferentes patosistemas agrícolas y forestales. Desde el 2019, el Dr. Álvarez labora en la

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales impartiendo las asignaturas de Fitopatología, Manejo Integrado de Enfermedades, y Biotecnología Vegetal en pregrado. Actualmente es docente de posgrado de algunas universidades ecuatorianas como la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Universidad Técnica del Cotopaxi, Universidad Técnica de Ambato y Escuela Superior Politécnica del Litoral. Además, ha colaborado en diferentes proyectos de SANIDAD VEGETAL con organismos nacionales e internacionales como el INIAP, AGROCALIDAD, El Colegios de Posgraduados en México, La Universidad Nacional de Asunción en Paraguay, La Universidad Federal de Amazonas en Manaus, Brasil y La Universidad Federal de Viçosa en Brasil.

Antonio León-Reyes, Ph.D.



B.Sc. en Ingeniería en Agroempresas y Química, Universidad San Francisco de Quito. M.Sc. en Fitomejoramiento de Plantas y Manejo de Recursos Genéticos, Universidad Wageningen (Países Bajos). Ph.D. en Biología Molecular de Plantas en la reconocida Utrecht University (Países Bajos). Su experiencia laboral inicia en Ecuador en el año 1997 como asistente de laboratorio de análisis físico-químico de suelos. En campo desarrolló su experiencia en plantaciones de flores como jefe de poscosecha de rosas, jefe de producción de flores de verano, lirios asiáticos y orientales, jefe del departamento de fitomejoramiento de cartuchos de colores (*Zantedeschia*), y como investigador en Leiden University, Holanda, Gent University, Bélgica, y en la Universidad San Francisco de Quito, Ecuador. Docente de la Escuela Politécnica del Ejército ESPE, Universidad Central del Ecuador, Utrecht University de Holanda, y actualmente como Profesor Investigador en la carrera de Agronomía donde enseña sobre Biotecnología, Fisiología vegetal, Floricultura, Manejo Postcosecha e inmunología vegetal. Ha participado en importantes conferencias como la de la APS (American Phytopathological Society) en Estados Unidos, y congresos y presentaciones en Escocia, Australia, China, Holanda, Alemania, Ecuador, Bélgica, Inglaterra, entre otras. Ha realizado publicaciones para medios internacionales y nacionales. Sus líneas de investigación son el fortalecimiento del sistema inmunológico vegetal mediante el uso de inductores de resistencia y una adecuada nutrición mineral de la base para levantar la autodefensa vegetal. Hay varias clases y tipos de inductores de resistencia, pero lamentablemente muy pocos han sido caracterizados e investigados según su respuesta metabólica y su tiempo de protección/duración frente al stress biótico o abiótico. Elementos de inmunidad vegetal e inductores de resistencia usados en varios cultivos, así estudios sobre como la nutrición influye en la defensa vegetal serán importantes para el desarrollo de estrategias para el control de plagas y enfermedades. Ha publicado en numerosas revistas internacionales de alto factor de impacto como *Plant Cell*, *Plant Physiology*, *Nature Chemical Biology*, *Annual review of Cell and Developmental Biology*, *MPMI*, *Planta*, *Plant Science*, *Scientific Reports*, etc.

Estefanía Peña, Ph.Dc.



Estefanía Peña-Zúñiga, M.Sc., es Ingeniera en Biotecnología graduada de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Posee una maestría en Biotecnología Agrícola con mención en plantas de la Universidad Szent Istvan (Hungria). De octubre 2018 a marzo 2022, ejerció como docente investigadora en la Carrera de Agroindustria de la Universidad Nacional de Chimborazo. Actualmente, cursa su segundo año de doctorado en microbiología en el Instituto de Microbiología de la Universidad San Francisco de Quito. Su investigación doctoral se focaliza en el microbioma de *Solanum tuberosum*, destacando la funcionalidad de las bacterias endófitas del tubérculo de papa ante fitopatógenos como *Phytophthora infestans*, *Rhizoctonia solani* y *Pectobacterium atrosepticum*. Parte de su investigación consiste en desentrañar los cambios del microbioma durante el proceso de domesticación del cultivo de papa y cómo el microbioma se modifica en el suelo a lo largo de las generaciones de cultivo de papa.

María Fernanda Ratti, Ph.D.



Se graduó como Biólogo en la ESPOL, en 2010. Se desempeñó como Asistente de Investigación en el Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE-ESPOL) en el Área de Fitopatología y Microbiología donde estudió bacterias fitopatógenas y comunidades microbianas asociadas con enmiendas orgánicas y ambientes extremos (2010-2013). Realizó sus estudios doctorales en la Universidad de Florida (USA), obteniendo su Ph.D. en Patología Vegetal en 2018. Sus estudios doctorales incluyeron estudios de comunidades de Oomycetos en suelos de cacao y genética de poblaciones de *Phytophthora* spp. En 2018 se estableció como Docente / Investigador en la Facultad de Ciencias de la Vida y el Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, donde continúa estudiando y colaborando con proyectos relacionados a la patología vegetal. Sus investigaciones incluyen el estudio de Oomycetos en cultivos tropicales, genética de poblaciones de patógenos vegetales y el uso de herramientas moleculares y bioinformáticas para determinar la composición de microorganismos en suelos. Actualmente coordina un proyecto que busca el agente causal y microorganismos asociados a la Pudrición de Cogollo (PC) en palma africana. La Doctora Ratti además coordina la asignatura de Biología General y las actividades de Acreditación Internacional para la carrera de Biología.

José Ochoa, Ph.Dc.

Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrícolas-Universidad Central del Ecuador, con una maestría en Crop Science con especialización en Crop Protection, en la Wageningen Agricultural University. Holanda. Tiene un doctorado en Environmental and Evolutionary Biology de La Sapienza Università di Roma, en Italia. Su área de Especialización es en el Manejo Integrado de Enfermedades de Cultivos, basado en la resistencia de la planta a patógenos.

Jorge Caicedo, Ph.D.



Ingeniero agrónomo graduado en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador, con su mención en fitotecnia. Desde el 2012 hasta el 2014, realizó sus estudios de posgrado (maestría en ciencias) en protección de cultivos en la Universidad de Puerto Rico, en el Recinto Universitario de Mayagüez, trabajando en su proyecto de titulación relacionado con la identificación y caracterización molecular de fitoplasmas y sus potenciales vectores en cultivos de importancia económica para el Caribe. Profesionalmente, desde el 2010 hasta el 2012, trabajó como co-responsable del área fitosanitaria (Manejo Integrado de Plagas) de la plantación de palma africana ALESPALMA S.A., ubicada en el cantón San Lorenzo en la provincia de Esmeraldas-Ecuador. Desde el 2014 hasta la presente, se ha desempeñado como profesor investigador de pregrado y posgrado en las cátedras de Manejo Integrado de Plagas, Diseño Experimental y Estadística aplicada en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador. Sus principales publicaciones científicas están relacionadas con la identificación y caracterización de microorganismos fitopatógenos en cultivos de importancia nacional y mundial, usando herramientas moleculares y de bioinformática. Actualmente, conduce proyectos de investigación relacionados con la identificación y caracterización molecular de patógenos en cultivos como papa, tomate de árbol, uvilla, además de proyectos que buscan identificar las principales causas de resistencia a fungicidas en *Botrytis cinerea* y *Mycosphaerella fijiensis* en cultivos tales como rosas, flores de verano y banano de exportación. Por último, se desempeña como consultor y asesor para empresas nacionales e internacionales en el área fitosanitaria, microbiológica y estadística en los principales cultivos de importancia económica para la región.

Eduardo Colina, Ph.Dc.



Ingeniero Agrónomo graduado en la Universidad Técnica de Babahoyo (2001), Máster en Agricultura Sustentable por la ESPOL - Universidad de Guayaquil - Universidad de Florida (2004), Magister en Agroecología y Agricultura Sostenible por la Universidad Agraria del Ecuador (2016). Investigador acreditado por la SENESCYT. Técnico Desarrollista de la empresa Agripac (2002-2011). Ha sido Profesor- Investigador del Departamento de Suelos de la FACIAG (2007-2023) y Profesor Visitante de Instituto Tecnológico Eugenio Espejo, Babahoyo. La obra científica se resume en la publicación de 44 artículos de investigación, de los cuáles más de 10 están en revistas indizadas en el Journal of Citation Reports (JCR) con alrededor de 80 citas y Factor H de 21 de acuerdo con el sistema de Google Citations. Ha dictado más de 30 conferencias por invitación en congresos o reuniones científicas de prestigio internacional en países como Uruguay, Costa Rica, España, Colombia y México, y en instituciones de educación superior de Ecuador. Adicionalmente, ha participado como revisor frecuente en 11 revistas, incluyendo Acta Agronómica, Eleuthera y Zulia, así como en la revisión de proyectos de IES del Ecuador. Ha graduado 124 estudiantes de Ingeniería y 12 de Maestría. Los temas de investigación desarrollados durante la trayectoria incluyen la nutrición de plantas, manejo de enfermedades, conservación de suelos, producción sostenible, estudio de microorganismos benéficos con énfasis en micorrizas y bacterias actinomicetos.

Jennifer Yáñez, Ph.D.



MSc. Ingeniera Agrónoma de la Universidad Central del Ecuador. Realizó estudios en el Instituto de Posgrados de la Universidad Central obteniendo el título de Especialista en Suelos y Nutrición de Plantas. Estudió la Maestría en Agricultura con mención en Fitopatología en la Universidad Estatal de Pennsylvania (Pennsylvania State University) en los Estados Unidos de Norteamérica, donde trabajó con oomycetes fitopatógenos de cultivos ornamentales. Actualmente, es docente investigadora de la carrera de Microbiología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, donde enfoca la investigación en identificación de enfermedades de cultivos en el Ecuador, con especial énfasis en uvilla (*Physalis peruviana*) y yuca (*Manihot esculenta*). Así también, sus esfuerzos se canalizan en encontrar controladores biológicos (*Bacillus* sp, *Trichoderma* spp., *Pseudomonas* spp., entre otros) para contrarrestar la acción de los organismos causantes de problemas fitosanitarios (*Fusarium* sp., *Phoma exigua*, *Cercospora* sp, *Colletotrichum* sp., *Botrytis* sp, etc.) que se detectan en cultivos de importancia en el país.

Cristina Tello, MSc.



Ingeniera Agrónoma de la Universidad Central del Ecuador, Magíster en Agricultura Sostenible en la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE. Técnico Investigador en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, desde enero de 2009, desempeñando actividades de Investigación y Desarrollo inicialmente en el Programa Nacional de Raíces y Tubérculos-Rubro Papa y en la actualidad en el Departamento Nacional de Protección Vegetal en la Estación Experimental Santa Catalina, donde es responsable del Área de Control Biológico. Ha enfocado su investigación en temas de Fitopatología, Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico; ha dirigido varios proyectos de investigación relacionados a la búsqueda de tecnologías para un manejo sostenible de cultivos agrícolas, principalmente en el cultivo de papa; además, ha participado en proyectos sobre control biológico, con énfasis en el desarrollo de bioformulaciones y el control de calidad de productos biológicos con base en hongos benéficos. Posee varias publicaciones científicas y ha participado en eventos de capacitación como congresos y seminarios a nivel nacional e internacional en la difusión de tecnologías.

Charlas Magistrales

Hongos y extractos vegetales con efecto nematocida

Norma Erazo Sandoval
ESPOCH, Ecuador

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
coprinus2@yahoo.com

Resumen

La producción agrícola es afectada en menor o mayor grado por nematodos fitoparásitos, los cuales causan pérdidas económicas considerables en muchos cultivos susceptibles. En Ecuador, se ha evidenciado la presencia de: *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, *Nacobbus*, *Radophulus*, *Bursaphelenchus*, etc. Para su control, se suele aplicar productos de síntesis química, principalmente del grupo de los organofosforados y carbamatos, catalogados como peligrosos por los efectos secundarios causados por su elevada toxicidad y residualidad. Muchos productos, lejos de mantener controlada estas plagas, más bien se han incrementado en algunas zonas.

La necesidad de desarrollar una agricultura más amigable con el ambiente, demanda el desarrollo alternativas menos peligrosas. Una opción cada vez más creciente para el manejo de nematodos fitoparásitos desde hace algunos años es el uso de controladores biológicos, entre los que se destaca principalmente algunas especies de hongos aislados a partir de suelos agrícolas y extractos de plantas. Los controladores biológicos fueron seleccionados mediante pruebas de mortalidad sobre el nematodo fitoparásito *Meloidogyne* spp. y el nematodo de vida libre *Panagrellus redivivus*.

Entre los hongos estudiados se encuentran *Arthrobotrys oligospora*, *Paecilomyces lilacinus*, *Pleurotus ostreatus* y *Trichoderma harzianum* y la planta *Tagetes minuta*.

En pruebas de laboratorio, los extractos acuosos procedentes del hongo *Pleurotus ostreatus*; de la hoja y flor de la planta *Tagetes minuta* presentan un efecto nematocida sobre *Meloidogyne* sp. y *Panagrellus redivivus*, siendo el extracto acuoso de *Tagetes minuta* de hoja mejor que el de flores, por lo que demuestran ser potenciales bionematicidas. Las toxinas presentes en las colonias de *Pleurotus ostreatus* causaron un porcentaje de mortalidad considerable en los J2 de *Meloidogyne* spp. a las 24 horas.

Trichoderma harzianum, si bien es cierto, en laboratorio no demostró ser eficiente en el control de nematodos, su efecto sobre las raíces provocó mayores pesos de la parte aérea y radicular en *Solanum lycopersicum*, evidenciado en un mayor desarrollo general, por lo que es importante hacer aplicaciones de este hongo como parte de consorcios microbianos que promueven tanto el desarrollo como el biocontrol.

Rol de las lipoproteínas producidas por *Bacillus subtilis* en la inducción de mecanismos de defensa y crecimiento de las plantas

Yáñez-Mendizábal, V.¹

¹*Carrera de Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad de Las Américas (UDLA), Quito, Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:*
viviana.yanez@udla.edu.ec

Resumen

Lipopéptidos son versátiles moléculas bioactivas producidas por diversos microorganismos como bacterias, hongos y algas azul-verdes. Por sus características, en la naturaleza juegan un rol preponderante en las interacciones microorganismo-planta para inducir procesos benéficos de crecimiento y desarrollo de defensas. Desde el punto de vista aplicado sus usos son amplios en los sectores alimentario, cosmético, farmacéutico, ambiental y agrícola. Particularmente, en el sector agroalimentario los lipopéptidos producidos por *Bacillus subtilis* son utilizados, incluso en productos comerciales, como potentes compuestos biocidas de patógenos de campo y poscosecha; e inductores del crecimiento y defensas de la planta que se integran en el sistema vascular para promover cambios profundos vía ácido jasmónico, etileno y ácido acetyl salicílico. Estos cambios a su vez, activan diferentes rutas de la planta asociadas con la producción de enzimas, promotores de crecimiento y compuestos que defensa. Abundantes descubrimientos han demostrado que un amplio número de lipopéptidos organizados en las familias fengicinas, surfactinas e iturinas actúan solos o combinados como degradadores específicos de la pared de hongos patógenos, generadores de microhábitats en las raíces e inductores químicos para la sobreexpresión de genes de crecimiento y defensas (como AUX, PIN, SOD y PR-1-4). Finalmente, el continuo descubrimiento de nuevos microorganismos benéficos con potencial para producir lipopéptidos bioactivos junto con el desarrollo de tecnologías como producción industrial, transformación de cepas eficientes, generación de nanopartículas han ampliado las aplicaciones de estas biomoléculas para el desarrollo de fertilizantes-estimulantes que ayudan a movilización de elementos indispensables para la plantas (como N₂, sideróforos y P); así como para su adaptación a factores ambientales adversos.

Mycorrhiza ¿What are their traits? ¿What do we need for developing a regional mycorrhizal trait databases? A call for inclusive and collaborative continental efforts?

María Isabel Mujica¹, **Jessica Duchicela**², Patricia Silva-Flores^{3,4}, C. Guillermo Bueno⁵.

Corresponding authors: María Isabel Mujica & Jessica Duchicela

¹*Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.*

²*Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador.*

³*Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Maule (CIEAM), Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.*

⁴*Centro del Secano, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.*

⁵*Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC (Spanish Research Council), Jaca, Huesca, Spain.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:*

jiduchicela@espe.edu.ec

Resumen

Global assessments of mycorrhizal symbiosis present large sampling gaps in rich biodiversity regions. Filling these gaps is necessary to build large-scale, unbiased mycorrhizal databases, to obtain reliable analyses and prevent misleading generalizations. Underrepresented regions from mycorrhizal research are mainly located in Africa, Asia and South America. Despite the high biodiversity and endemism in these regions, many groups of organisms remain under-studied, especially mycorrhizal fungi. In this work, we emphasize the importance of inclusive and collaborative continental efforts in integrating perspectives for comprehensive trait database development and propose a conceptual framework that can help to build large mycorrhizal databases in underrepresented regions. Based on the four Vs for big data (volume, variety, veracity, and velocity), we identify the main challenges of constructing a large mycorrhizal dataset and propose solutions for each challenge. Additionally, we share our collaborative methodology, which involves employing open calls and working groups to engage all mycorrhizal researchers in the region to build a South American mycorrhizal database. By fostering interdisciplinary collaborations and embracing a continental-scale approach, we can create robust mycorrhizal trait databases that provide valuable insights into the evolution, ecology and functioning of mycorrhizal associations, reducing geographical biases that are so common in large-scale ecological studies.

Keywords: *mycorrhizal databases, geographical biases, four Vs, big data, South America*

***Bacillus amyloliquefaciens* y *Trichoderma* spp. como agentes antagonistas de *Botrytis cinerea* en dos estados de madurez de *Fragaria x ananassa* Duch.**

Vásquez-Rojas, L¹. Collaguazo-Tatayo, F^{2*}. Ochoa-Lozano, J^{2*}

¹Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador. Av. Universitaria s/n, Tumbaco, Quito, Ecuador

²AgroInnovation-Group. Ignacio Fernández y Pasaje B, Oficina 1. Pifo, Quito, Ecuador

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:

laura.vasquez1@upr.edu

Resumen

La demanda de fresas (*Fragaria x ananassa* Duch.) se origina por sus propiedades nutricionales y los beneficios que aporta a la salud del consumidor. No obstante, debido a su susceptibilidad a la pudrición gris causada por *Botrytis cinerea*, así como al desarrollo de resistencia del patógeno a los métodos químicos de control, se hace imperativo explorar alternativas para su manejo. En virtud de esta necesidad, se llevó a cabo una evaluación del efecto del uso de *Trichoderma* spp. y *Bacillus amyloliquefaciens* en la prevención de la pudrición gris en frutos de fresa en los estados de madurez 3 y 4. El diseño experimental empleado fue completamente aleatorizado (DCA) con un arreglo factorial 2 x 2 + 2. Los datos obtenidos se sometieron al análisis estadístico mediante el programa InfoStat, y ante la detección de diferencias significativas, se aplicó la prueba DMS Tukey con un nivel de significancia del 5%. Las variables analizadas, incluyendo incidencia, porcentaje de control, Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC) e índice de deterioro, indicaron que los frutos en el estado de madurez 3 (con un 50 % de color rojo y un 50 % de color verde) presentan una menor afectación por la pudrición gris. Asimismo, se observó una respuesta similar tanto por parte del hongo filamentosos como de la bacteria, ya que ambos contribuyeron a una reducción significativa de los signos vinculados al patógeno en las fresas. Estos resultados aportan información valiosa acerca del potencial de los microorganismos antagonistas en el control de enfermedades en la agricultura.

Palabras clave: Fresa, pudrición gris, incidencia, índice de decaimiento, porcentaje de control, AUDPC

Agrobactory: una propuesta de biología sintética para el control de enfermedades de plantas

Francisco Javier^{1,2} Flores, Jean Pierre¹ Herdoiza, María Fernanda Arias¹, Carolina Panchana¹ y Natalia Torres¹

¹Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí 170501, Ecuador.

²Centro de Investigación de Alimentos, CIAL, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE, Quito, Ecuador

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
fjflores2@espe.edu.ec

Resumen

La biología sintética se fundamenta en el diseño y modelado para la expresión controlada de circuitos biológicos, emergiendo como una herramienta poderosa para enfrentar desafíos complejos en distintos sectores. Uno de los principales problemas en el sector agrícola es la incidencia de plagas y enfermedades que conllevan pérdidas significativas en la producción. El Ecuador, líder exportador global de banano con el 22% del mercado, enfrenta la expansión *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc R4T) en países vecinos, siendo una de las mayores amenazas para el sector bananero en el país. Ante este panorama hemos diseñado AgroBactory 593, una plataforma bacteriana modular para producir biopesticidas. Esta plataforma emplea ARN de doble cadena (dsRNA) para silenciar genes específicos en el genoma de patógenos mediante el mecanismo de ARN de interferencia (RNAi). Se diseñaron y modelaron matemáticamente tres módulos, el primero para la producción de dsRNA mediante un promotor constitutivo, el segundo para la liberación de dsRNA mediante lisis celular activada por percepción de quórum y el tercero para el silenciamiento de genes objetivos por RNAi. Hasta el momento se ha avanzado con la clonación de dos plásmidos ensamblados usando L4440 como backbone en *Escherichia coli* HT115. Los plásmidos ensamblados contienen la maquinaria para producir dsRNA de los genes ERG11 y SGE1 de fusarium, involucrados en la síntesis de ergosterol y formación de conidios, respectivamente. El diseño modular de AgroBactory 593 le permite adaptarse a la expresión de dsRNA para el control de diversos patógenos. Esta aproximación promete soluciones personalizadas y asequibles para la protección de cultivos.

Detección de virus asociados a la enfermedad de la papaya pegajosa en Ecuador

Diego F. Quito-Avila^{1,3}, Robert Alvarez-Quinto², Juan F. Cornejo-Franco³, Edison Reyes-Proaño⁴, and Alexander V. Karasev⁴

¹Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Guayaquil, Guayas, Ecuador; ²Department of Botany and Plant Pathology, Oregon State University, Corvallis, OR, USA; ³Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Guayaquil, Guayas, Ecuador; ⁴Department of Entomology, Plant Pathology and Nematology, University of Idaho, Moscow, ID, U.S.A.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
diego.quito.avila@gmail.com

Resumen

La enfermedad pegajosa de la papaya (PSD, por su abreviación en inglés de ‘papaya sticky disease’), es un serio desorden viral del papayo (*Carica papaya*). La enfermedad se caracteriza por el daño en los frutos causado por la oxidación de látex exudado de manera espontánea. En Brasil, el PSD es causado por la coinfección de dos virus, el virus del papayo meleira (PMeV, un virus toti-like de dsRNA) y el virus del papayo meleira-2 (PMeV-2, un virus umbra-like). La presencia de PSD ha sido también reportada en México y Australia, sin embargo los virus PMeV y PMeV-2 se han confirmado solo en Brasil. En 2021, se observó plantas de papayo de dos años de edad (cv. Passion Red) con síntomas similares a los del PSD en la provincia de Santa Elena, Ecuador. Las pruebas de RT-PCR de tejido foliar y látex de frutos de plantas sintomáticas no lograron detectar el PMeV. Sin embargo, se encontró el virus del papayo Q (PpVQ), un virus umbra-like relacionado con PMeV-2, en las muestras. La secuenciación de alto rendimiento (Illumina) del ARN total a partir de látex proveniente de una planta sintomática reveló la presencia de una secuencia viral de ~9 kpb de longitud que comparte un 56% de identidad a nivel de nucleótidos con el PMeV de Brasil. Las pruebas de RT-PCR utilizando cebadores específicos revelaron el nuevo virus en el 90% de todas las plantas sintomáticas de PSD muestreadas en Ecuador. Comparaciones genómicas de los dos virus relacionados con los síntomas en Ecuador sugieren que el PSD podría ser causado por una coinfección de diferentes virus, relacionados pero distintos al PMeV y PMeV-2.

Estado actual y acciones de prevención frente a una posible incursión de *Fusarium* raza 4 tropical en Ecuador

Magdama, F.^{1,4}; Carrera, D.²; Flores, F.³; Paredes, E.¹; Monserrate, L.¹; Serrano, L.¹; Quevedo, A.¹; González, P.¹; Muñoz, K.⁴; Astudillo, A.¹

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

²Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Diseño y Comunicación (FADCOM), Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, Ecuador

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

⁴Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, Ecuador

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
frearmag@espol.edu.ec

Resumen

El consumo de banano es fundamental para el bienestar nutricional de más de 400 millones de personas. Sin embargo, existe una enfermedad- la Fusariosis del banano-causada por el hongo del suelo *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, que amenaza la continuidad productiva de esta fruta. La Raza 4 Tropical (FocR4T), una cepa altamente virulenta de este hongo se ha dispersado a más de 20 países causando destrucción, incluyendo Colombia, Perú y Venezuela en América del Sur. Su presencia representa el mayor riesgo para Ecuador, el mayor exportador de banano en el mundo.

Este trabajo presenta diferentes esfuerzos de investigación y desarrollo para salvaguardar los bananos en Ecuador desde un enfoque preventivo, pero también pensados para una posible incursión futura. Las iniciativas a mostrar incluye la búsqueda de microorganismos benéficos, guiado por estudios exploratorios de microbiomas, para la construcción de consorcios funcionales, la modulación de cambios en el suelo mediante la aplicación de enmiendas orgánicas para aumentar su actividad supresiva, el desarrollo de un app móvil basado en arquitectura de nube para mejorar los esfuerzos de capacitación, detección y bioseguridad, y los primeros pasos hacia la mejora genética del banano mediante técnicas de edición genética y mutagénesis química.

Resistencia genética a enfermedades virales en el maíz (*Zea mays* L.)

José Luis Zambrano*¹

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. Estación Experimental Santa Catalina. Mejía, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:

jose.zambrano@iniap.gob.ec

Resumen

Los virus son entidades microscópicas que ocupan un lugar intrigante en la frontera entre lo vivo y lo no vivo. Los virus son agentes infecciosos subcelulares que carecen de la maquinaria necesaria para llevar a cabo su propia reproducción fuera de las células huésped. Su origen y evolución está aún en debate, lo que se conoce es que existe una multitud de formas de virus adaptadas a infectar una amplia gama de organismos, desde bacterias hasta seres humanos y, por supuesto, plantas. En el contexto de la agricultura, las enfermedades virales pueden comprometer la salud y la productividad de las plantas, causando síntomas devastadores como necrosis, deformación y disminución de la calidad y rendimiento de los cultivos. La incidencia y las pérdidas económicas debido a enfermedades virales en los cultivos pueden variar ampliamente de un año a otro y de una región a otra, dependiendo de varios factores, como las condiciones climáticas, las prácticas agrícolas y la prevalencia de los virus en una determinada área. En el cultivo de maíz las enfermedades virales han causado un impacto significativo en la producción en varias partes del mundo. Por ejemplo, la necrosis letal de maíz (MLN) causado por la infección simultánea de dos virus (MCMV y cualquier Potyvirus) en África, el mal Río Cuarto (MRCV) en Argentina y el virus del rayado fino (MRFV) en Centro y Sur América. El mejor método de control de estas enfermedades es mediante la resistencia genética. Existen métodos para evaluar e identificar resistencia genética a las enfermedades virales en maíz, entre los que se incluyen la inoculación por frotamiento, por punción vascular o mediante insectos vectores, siendo necesario conocer aspectos fundamentales como la epidemiología, vectores, y la genética del hospedero como del patógeno. Dada la capacidad de propagación rápida y eficiente de los virus, es esencial comprender y gestionar la prevención y el manejo de estas enfermedades para garantizar un suministro adecuado de alimentos y proteger la sostenibilidad de la industria agrícola.

Palabras clave: enfermedades virales, maíz, fitomejoramiento, resistencia genética
vectores

Enfermedades fúngicas en el cultivo de café bajo sombra en Ecuador: etiología, intensidad y ciclo de vida

Felipe R. Garcés-Fiallos; Anthony A. Moreira-Morrillo; Erwin F. Ostaiza-Villamar; María J. García-Mendoza; Carlos Alfredo Salas-Macías; Julio Adolfo Corzo-Bacallao

Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí-UTM, Campus Experimental La Teodomira, Km 13,5, Santa Ana, Manabí, Ecuador. Código postal: EC130105.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
felipe.garces@utm.edu.ec

Resumen

El cultivo de café (*Coffea* spp.) es afectado por un sinnúmero de enfermedades en Ecuador. Sin embargo, poco se conoce sobre las enfermedades fúngicas que afectan los tejidos aéreos, y reducen el área fotosintéticamente activa de las hojas y la producción de granos en los cafetos. Tal vez, la Roya causada por el patógeno biótrofo *Hemileia vastatrix*, sea una de las enfermedades más estudiadas en el país. Otra no menos importante, es el Mal de hilachas ocasionada posiblemente por el basidiomiceto *Ceratobasidium noxium* y también por *C. chavesanum*, que afecta prácticamente todos los tejidos aéreos del cafeto. Finalmente, la Cercosporiosis causada por *Cercospora coffeicola*, es una enfermedad que afecta tanto hojas como granos dificultando su manejo. La etiología ni la intensidad de las tres enfermedades aún no han sido elucidadas en cafetales sin o bajo sombra en Ecuador. Así, nosotros analizamos algunas estructuras *i.e.* uredosporas, conidiósporas y basidiosporas, correspondientes a *H. vastatrix*, *Ceratobasidium* sp. y *C. coffeicola*, respectivamente, encontradas en muestras vegetales colectadas en Santa Ana, Manabí. También, encontramos que la incidencia y la severidad de cada enfermedad parece depender de la sombra arbórea y del estrato de las plantas de café. Aunque la sobrevivencia, diseminación, infección, colonización y reproducción estarían bastante claros en la Roya, aún existen interrogantes cuanto a Mal de hilachas y Cercosporiosis. Entre los principales desafíos actuales y futuros en el cultivo de café están la evaluación de cultivares, diversidad genética de *Ceratobasidium* spp. y *C. coffeicola*, interacciones planta-patógenos, y prácticas de manejo agroecológicas.

Palabras clave: Coffea arabica; patógenos fúngicos; Hemileia vastatrix; Ceratobasidium sp.; Cercospora coffeicola

El Otro Bioma: El Patobioma

Pablo Israel Álvarez Romero Ph.D. ¹.

¹ Laboratorio de Fitopatología, Carrera de Agronomía, Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
pabloi.alvarez@epoch.edu.ec

Resumen

Las plantas pueden hospedar un microecosistema complejo que soporta diferentes comunidades de microorganismo residentes en los distintos órganos de las plantas. Por ejemplo, la microbiota asociada a las hojas está compuesta por una amplia gama de hongos filamentosos, bacterias y levaduras. Actualmente se sabe que la colonización de la microbiota fúngica y bacteriana patogénica está íntimamente influenciada por las comunidades microbianas residentes de las plantas. Diferentes estudios de epidemiología botánica, animal y humana están caracterizando los cambios en las poblaciones microbianas asociados a estadios específicos de enfermedades, y la dinámica temporal durante el progreso de las enfermedades. En Fitopatología clásicamente el desarrollo de las enfermedades ha sido relacionado con la interacción del patógeno, de la planta y del medio ambiente, sin embargo, este dogma no toma en consideración las comunidades de microorganismos comensales, mutualistas y otros patógenos que colonizan las planta hospedera juntamente con los propios patógenos y sus efectos potenciales sobre las epidemias. La microbiota asociada a los patógenos es conocida como “patobioma”, y esta tiene un papel fundamental en la persistencia, transmisión y evolución de los patógenos. Recientemente, los avances de la secuenciación de próxima generación y el metabarcoding han permitido conocer más detalles sobre la interacción entre los patógenos, las plantas y otros microorganismos durante las epidemias. El tizón temprano de las solanáceas es una de las enfermedades foliares fúngicas más destructivas de los cultivos de papa y tomate en todo el mundo. Las pérdidas de rendimiento pueden alcanzar hasta el 80 %. Los síntomas comunes en las hojas son lesiones necróticas oscuras con anillos concéntricos. Las epidemias graves de esta enfermedad pueden provocar una defoliación total en cortos períodos de tiempo. Inicialmente se consideró que el agente causal de la enfermedad era *Alternaria solani*, sin embargo, diferentes especies de *Alternaria* spp. han sido relacionadas con epidemias de tizón temprano en cultivos de papa y tomate en todo el mundo. A finales de la década de 1990, se demostró que dos especies morfológicas de *Alternaria* además de *A. solani* estaban asociadas con el tizón temprano de papa y tomate: *A. grandis* y *A. linariae* (sin. *A. tomatophila*), respectivamente. Por otro lado, se demostró que el microbioma asociado a los suelos andinos tiene un papel importante en la supresión de algunas enfermedades de la papa. El tizón tardío en el Ecuador no se considera una enfermedad muy extendida ni una enfermedad tan destructiva para los cultivos de papa y tomate. Dos hipótesis respaldan esta afirmación, la primera es que el microbioma asociado al suelo de los Andes suprime las epidemias de tizón tardío, y la segunda es que los patobiomas asociados podrían tener un rol en la supresión de estas epidemias. Para probar esta hipótesis se utilizó un enfoque ecológico que implicó el trasplante recíproco de diferentes tipos de microbiomas, la inoculación diferenciada de *A. grandis*, *A. linariae*, y *A. solani* y el uso de secuenciamiento de alto rendimiento juntamente con metabarcoding. En la charla se presentarán los resultados de la caracterización del patobioma asociado a diferentes especies de *Alternaria* en papa y tomate y el efecto del transplante de microbioma de suelos andinos sobre estos diferentes tipos de patobiomas.

Estado actual del patógeno *Botrytis* en rosa en el Ecuador.

Antonio León-Reyes

Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos-Agronomía, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito, Ecuador

Resumen

La *Botrytis*, también conocida como moho gris, es una enfermedad fúngica que afecta significativamente el cultivo de rosas. Este patógeno, perteneciente al género *Botrytis cinerea*, se propaga fácilmente en condiciones de alta humedad y temperaturas moderadas. La enfermedad suele manifestarse como un polvo gris en los pétalos, brotes y hojas de las rosas, debilitando la planta y afectando su calidad estética. La *Botrytis* puede ingresar al cultivo a través de heridas en los tejidos, esporas transportadas por el viento o incluso en el agua de riego. Para controlar la propagación de esta enfermedad, los productores de rosas suelen implementar prácticas de manejo integrado, que incluyen la poda cuidadosa, el monitoreo regular de la humedad y la aplicación de fungicidas específicos. La prevención y el control eficaz de la *Botrytis* son fundamentales para preservar la salud de las rosas y garantizar una producción óptima en los cultivos. En cultivos intensivos, fungicidas químicos son la estrategia más común para evitar la infección y diseminación del moho. Sin embargo, a pesar de su alta eficacia, el uso excesivo puede causar o aumentar la resistencia a patógenos, efectos acumulativos de residuos tóxicos y generar preocupaciones sobre riesgos ambientales y para la salud humana. Uno de los sustitutos más prometedores de los productos sintéticos es el desarrollo de biofungicidas. Dado que algunos de estos agentes (como *Trichoderma*, *Bacillus*, levaduras, etc.) se están desarrollando y probando activamente en diversos cultivos para controlar diversos patógenos, es fundamental desarrollar un protocolo optimizado para evaluar su eficacia en condiciones de control. Aquí se presentará una serie de pasos para evaluar la actividad antifúngica de biofungicidas contra *B. cinerea* utilizando pétalos de rosa como un modelo. En este protocolo, los conidios de *B. cinerea* se cosechan directamente de capullos de rosas infectados y se inoculan en pétalos de rosas sanos después (efecto curativo) o antes (efecto preventivo) de la aplicación del biofungicida. Además, se midió y analizó estadísticamente el diámetro de la infección entre el control químico y el tratamiento biofungicida. Mediante esta metodología se evaluaron *Trichoderma* sp, *Bacillus* sp y *Saccharomyces* sp o fungicidas sintéticos.

Caracterización del microbioma endofítico de *Solanum tuberosum* Grupo Phureja y su funcionalidad bacteriana endofítica contra fitopatógenos

Estefania Peña-Zúñiga¹, Miguel Pazmiño¹, Sol Llerena-Llerena¹, Noelia Barriga-Medina¹, Jos Raaijmakers², Dario X. Ramirez-Villacis^{1,2} y Antonio León-Reyes¹

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos-Ingeniería en Agronomía, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito 170109, Ecuador

²Departamento de Ecología Microbiana, Instituto Neerlandés de Ecología (NIOO-KNAW), Wageningen, Países Bajos.

Resumen

Las papas criollas, como *Solanum tuberosum* Grupo Phureja, son conocidas por su resistencia natural a fitopatógenos como *Phytophthora infestans*, lo que las convierte en candidatas esenciales para programas de mejoramiento genético. En este estudio, se cultivaron dos variedades de *S. tuberosum* Grupo Phureja en suelo nativo y suelo tratado térmicamente para simular la pérdida de diversidad asociada con las prácticas agrícolas modernas. La estructura y diversidad de la comunidad microbiana del suelo y los tubérculos se analizaron utilizando secuenciación de ADN de alto rendimiento. Los resultados mostraron que la comunidad microbiana de los tubérculos tenía menos diversidad que el suelo, y la composición de la comunidad de los tubérculos cultivados en suelo nativo versus suelo tratado térmicamente se redujo como se esperaba, lo que indica que el suelo es la fuente primaria de endófitos. El análisis también reveló una reducción en la composición de la comunidad bacteriana en las papas cultivadas en suelo tratado térmicamente, siendo el filo bacteriano dominante Proteobacteria en todos los casos, pero su abundancia varió considerablemente en las muestras después del tratamiento térmico. El filo predominante de hongos fue Saccharomycetales en todos los casos. La diversidad β de bacterias difirió significativamente según la variedad de papas en suelo nativo, pero las muestras se agruparon después del tratamiento térmico. La diversidad β de hongos no mostró una variación evidente debido a la variedad de papa o después del tratamiento térmico. Un análisis adicional de las bacterias endofíticas cultivadas mostró un gran potencial para que estas bacterias actúen como antagonistas contra fitopatógenos altamente importantes como *Rhizoctonia solani* y *Phytophthora infestans in vitro* y en tubérculo. En general, este estudio proporciona conocimientos valiosos sobre la composición de la comunidad microbiana de una variedad de papa criolla y el potencial de las bacterias endofíticas para actuar como control biológico contra fitopatógenos.

Palabras clave: Fitopatógenos, Bacterias endofíticas, Control biológico, Microbioma funcional

Microorganismos relacionados con la Pudrición de Cogollo: amigos y enemigos de la palma africana

José García¹, Marcos Vera-Morales¹, Joffre Mendoza¹, Eduardo Sánchez¹, **María F. Ratti¹**

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

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
mratti@espol.edu.ec

Resumen

El cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*), es uno de los más importantes en América Central y del Sur, el cual, por estrategias de manejo y control de enfermedades suele contar con la aplicación de microorganismos. No obstante, es necesario considerar qué microorganismos y qué tipo de actividad tienen sobre este y otros cultivos. Basado en esta meta, se ha realizado una serie de aislamientos de hongos en cogollo de palma afectada por Pudrición de Cogollo (PC) y de bacterias en suelos de plantaciones sanas. En cogollo se encuentran principalmente géneros como *Fusarium*, *Flavodon*, *Phaneorochaete*, *Rigidosporus*, *Phanerina*, entre otros. Su acción en PC suele ser perjudicial una vez establecida la enfermedad, al tratarse de invasores secundarios y oportunistas aunque otros pueden ser novedosos en su potencial biotecnológico. Las bacterias, encontradas en suelo son en su mayoría de los géneros *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Acinetobacter*, *Pantoea* entre otras, las cuales son cosmopolitas y pueden resultar benéficas. Considerando varias cepas tomadas de la colección de bacterias de suelo, se realizaron ensayos *in vitro* para actividad solubilizadora de fosfato tricálcico, resultando en resultados positivos usando medio Pikovskaya y calculando el índice de Solubilización. Además, en un ensayo preliminar en plantas micropropagadas de caña de azúcar realizado en invernadero, se procedió a inocular con soluciones bacterianas antes del plantado. Se usaron controles: absoluto y de fertilizante NPK. A los 30 y 45 días se midieron variables como la altura de la plántula y el número de brotes presentados. Se observa en ambos casos resultados significativamente mayores en las plántulas tratadas con soluciones bacterianas solubilizadoras de fósforo. Es necesario destacar que el conocimiento de la interacción palma-microbiota y cómo dicha actividad microbiana es usada por las plantas en su beneficio se encuentra todavía en crecimiento. Sin embargo, éste puede contribuir notablemente en el desarrollo de productos para la fertilización de cultivos y el manejo integrado de plagas y enfermedades.

Palabras clave: Microorganismos eficientes, pudrición de cogollo, solubilizadores de fósforo

Entendiendo la epidemiología de las marchiteces vasculares causadas por *Fusarium oxysporum* en babaco y naranjilla en Ecuador.

José B Ochoa

Departamento Nacional de Protección Vegetal. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP.
Km1 Pan. Sur. Mejía-Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
jose.ochoa@iniap.gob.ec

Resumen

Las marchiteces vasculares causadas por *Fusarium oxysporum* son limitantes importantes de cultivos comerciales a nivel global, especialmente de frutales. La resistencia genética es considerada la mejor opción de manejo, o en algunos casos la única. Sin embargo, la resistencia no siempre está disponible, o si está disponible, es de difícil utilización; por lo que es necesario tener un plan más integral de manejo de la enfermedad, en el que se considere los aspectos epidemiológicos en relación al manejo del cultivo. En esta conferencia se abordará el conocimiento disponible sobre los aspectos epidemiológicos relevantes para diseñar el manejo de la marchitez vascular de dos cultivos de manejo agronómico contrastante, el babaco (*Vasconcella x heilbornii*) un cultivo intensivo de reproducción asexual, y la naranjilla (*Solanum quitoense*) un cultivo extensivo de reproducción sexual. El conocimiento complementario de la epidemiología de estas dos enfermedades, podría adaptarse a entender la epidemiología de marchiteces vasculares causadas por otras *formae speciales* de *F. oxysporum*. Al igual que en otras marchiteces vasculares, el patógeno es específico, siendo *F. oxysporum* f. sp. *vascosellea* y *F. oxysporum* f. sp. *quitoense* las *formae speciales* que causan la marchitez vascular del babaco y naranjilla, respectivamente. En ambos casos, el principal medio de diseminación espacial y temporal del patógeno, es la semilla asexual y sexual en babaco y naranjilla, respectivamente. La distribución espacial local en finca está mayormente asociada con la de esporulación en la corteza de la planta, y posterior movimiento de micro y macro conidias a través del agua (lluvia o riego). En las dos *formae speciales*, la resistencia genética está disponible; sin embargo, la evolución del patógenos para adaptarse a estas fuentes de resistencia, sigue siendo una amenaza y este aspecto mantiene la vulnerable del cultivo a este patógeno, por lo que aun con la disponibilidad de resistencia genética, la implementación de programas integrales de manejo es la base del manejo sostenible de las marchiteces vasculares causadas por *F. oxysporum*.

Etiología de *Stemphylium vesicarium* (Wallroth) Simmons como agente causal del tizón foliar de la cebolla en Ecuador

Jorge D. Caicedo¹; Lorena L. Simbaña¹; Mayra A. Morales¹

Laboratorio de Bioinsumos, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:

jdcaicedo@uce.edu.ec

Resumen

En el mes mayo de 2023, varios lotes de cebolla (*Allium sepa* var. Burguesa y *Allium fistulosum* var.) cultivados en la comuna “Tola Chica” del cantón Quito de la provincia de Pichincha, se vieron fuertemente afectados por manchas foliares necróticas (tizón foliar) que cubrían todo el follaje reduciendo la capacidad fotosintética de la planta y por ende su rendimiento. Con esta premisa, el objetivo de esta investigación fue identificar morfológica, molecular y patogénicamente el principal microorganismo asociado al tizón foliar de la cebolla en Ecuador. Para el efecto, hojas con síntomas típicos del tizón foliar fueron recolectados mediante un muestreo sistemático en los lotes de cebolla con ambas especies. Las muestras foliares infectadas fueron llevadas al laboratorio para ser aisladas en medio PDA acidulado mediante el método de siembra de punta de aguja. Se obtuvieron 6 aislamientos individuales para obtener cultivos puros, verificando mediante microscopía de contraste de fases que las características morfométricas sean consistentes con la descripción del hongo *Stemphylium vesicarium* (Wallroth) Simmons. Para confirmar la identificación morfométrica, se realizó un análisis molecular de la región ITS (Internal Transcribed Spacer) de todos los aislados, usando para ello los cebadores universales ITS1-ITS4. Producto del análisis molecular se obtuvieron 6 secuencias que fueron depositadas en el banco mundial de genes (GenBank) con los números de accesión OR508987, OR508988, OR508989, OR508990, OR508991 y OR508992. Los resultados del análisis morfométrico de todos los aislados indicaron que las conidias típicas del género *Stemphylium* registraron medidas promedio de 24,45 +/- 1,27 μm de largo x 13,18 +/- 0,97 μm de ancho, consistentes con lo reportado en la literatura. El análisis BLAST mostró que todos los aislados tuvieron una identidad del 100 % con el género *Stemphylium vesicarium* (LN896693). Para respaldar aún más la identificación molecular, se realizó un análisis filogenético utilizando el método Maximum Composite Likelihood (Kimura2/parameter model). Todos los aislados se agruparon consistentemente junto con los aislados de *S. vesicarium*. Por su lado, los ensayos de patogenicidad realizados sobre plántulas de *A. sepa* y *A. fistulosum* indicaron que todos los aislados de *S. vesicarium* tuvieron la capacidad de causar lesiones típicas del tizón de la hoja en ambas especies de cebolla. Finalmente, para nuestro conocimiento este es el primer reporte oficial de *S. vesicarium* causando el tizón de la hoja de la cebolla en Ecuador en ambas especies de cebolla.

Palabras clave: Agente causal; ITS; Patogenicidad; Análisis filogenético; Cebolla.

Relación entre la densidad poblacional de híbridos de maíz (*Zea mays* L.) y la infección de mancha de asfalto en la zona de Puebloviejo.

Eduardo Colina Navarrete¹, Carlos Engracia Barco², Maribel Vera Suarez³, Nessar Rojas Jorgge³

¹*Universidad Técnica de Babahoyo, Departamento de suelos.*

Av. Universitaria km 7,5. Babahoyo, Ecuador.

Autor/Correspondencia: ncolina@utb.edu.ec

²*Hacienda “Los Laureles”. Vía Puebloviejo – Ricaurte km 12. Los Ríos, Ecuador.*

³*Universidad Técnica de Babahoyo, Departamento de Fitopatología. Babahoyo, Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:*

ncolina@utb.edu.ec

Resumen

La mancha de asfalto es considerada la enfermedad fungosa más problemática de la producción maicera de Ecuador y del mundo. Esta enfermedad es producida por la interacción sinérgica de tres hongos: *Phyllachora maydis*, *Monographella maydis* y *Coniothyrium phyllachorae*, que colonizan las hojas en pocos días y producen daños en el área foliar. La actual tendencia del uso de híbridos de alta rendimiento y sus escaso estudio en algunas zonas, provocó que esta enfermedad cause mayores problemas para los productores. En este sentido se estudió la relación entre la densidad poblacional usada y la incidencia del complejo fúngico en híbridos comerciales de maíz. El trabajo se realizó en el recinto “Las Guijas Pugas 1” del cantón Puebloviejo, los híbridos utilizados fueron: Advanta 9789, Triunfo y Azor. Las densidades poblacionales empleadas fueron: 62500, 83333 y 95238 plantas/ha. Para el manejo estadístico del ensayo se utilizó el diseño Bloques Completos al Azar (BCA) en arreglo factorial, con 9 tratamientos y 3 repeticiones. Las labores agronómicas fueron recomendadas por Agripac S.A. y el programa nutricional calculado para 8000 kg.ha⁻¹; para el manejo de la enfermedad no se aplicó ningún tratamiento fitosanitario. A cosecha se estimó altura de planta, área foliar, longitud de mazorca y producción hectárea, mientras severidad e incidencia de enfermedad fueron evaluadas desde los 45 días de sembrado. Los resultados indican que el híbrido Advanta 9789 sembrado a 62500 planta/ha tuvo mayor altura de planta (194,33 cm p=0,0012), área foliar (0,09 m² p=0,0001) y longitud de mazorca (24,33 cm p=0,0001). Además, la incidencia de la mancha de asfalto en maíz trueno con 83333 plantas/ha y fortaleza con 62500 plantas/ha fue mayor a otras poblaciones (31,67% p=0,0291). La severidad mayor en los resultados obtenidos fue en Azor 83333 plantas/ha (24%), igual en escala de daño (2,67 p=0,0063) hubo incrementos de área necróticas en el mismo híbrido. En producción Advanta 62500 plantas/ha (7303,32 kh.ha⁻¹) obtuvo el mayor registro (p=0,0001). Por ende, se determina que Advanta 9789 fue superior siendo ideal una densidad poblacional de 62500 plantas/ha, en este sentido es demostrable que mientras menor sea la población la incidencia de la mancha de asfalto.

Palabras claves: Mancha de asfalto, maíz, densidad poblacional, híbridos.

***Xanthomonas phaseoli* pv *manihotis* una enemiga silenciosa que acecha a la yuca ecuatoriana**

Jeniffer Yáñez¹

*ILaboratorio de Fitopatología y Control Biológico, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 170136, Quito, Ecuador*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:
jyanez989@puce.edu.ec*

Resumen

El cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) representa una importante fuente de alimentos e ingresos económicos en Ecuador y diversos países alrededor del mundo, no obstante, puede verse seriamente afectado por diversas enfermedades, entre ellas la bacteriosis vascular de la yuca (CBB), la cual se considera la enfermedad bacteriana más devastadora y problemática de la yuca a nivel mundial. En los últimos 15 años, importantes avances en el campo de la investigación de la bacteriosis han permitido el establecimiento de medidas de control, la evaluación de la diversidad de poblaciones de patógenos y la identificación y caracterización de factores de patogenicidad en *Xanthomonas phaseoli* pv. *manihotis* (Xpm), el agente causal de la bacteriosis vascular. Hasta este año, se reporta que el Ecuador es un país libre de esta patología y la enfermedad no ha sido estudiada extensamente, faltan datos de incidencia, severidad y pérdidas económicas. Con la ayuda del LMI BIO_INCA, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, la Universidad de Los Andes (Bogotá) y el IRD (Francia), a finales de octubre de 2018 se realizó en la PUCE-Quito un taller sobre bacteriosis vascular en reuniones organizadas por la red interandina de plaga bacteriana de la yuca (RIBY). Salidas de campo preliminares del grupo a lugares donde tradicionalmente se cultiva la yuca, informaron sobre la aparición de la enfermedad en las chacras de las comunidades indígenas kichwas (Coca, Ecuador). Con el objetivo de profundizar en el estudio de esta enfermedad en el país, se ha capacitado a investigadores ecuatorianos en diversos aspectos, tales como: muestreo de campo, aislamiento de cepas, diagnóstico molecular, pruebas de patogenicidad, entre otras. Esta colaboración interinstitucional permitió iniciar un desafiante proyecto para el estudio de campo y laboratorio sobre la bacteriosis vascular de la yuca en Ecuador. Desde entonces, hemos realizado la caracterización del agente causal *Xanthomonas phaseoli* pv. *manihotis*, en yuca (*Manihot esculenta*) de la región nororiental del país. mediante técnicas tradicionales, análisis molecular y postulados de Koch (publicación *in press*). Se encuentra en proceso la caracterización poblacional del patógeno con microsátélites para determinar la diversidad genética y entender la dinámica poblacional en la zona muestreada, y la evaluación de la distribución e incidencia en las zonas productoras de yuca del país. Además, empezamos estudios de patobioma en planta y rizosfera, así como de microbioma foliar sano para la búsqueda de alternativas de control biológico nativo (bacteriófagos).

Sistema de apoyo a la decisión para manejo del Tizón tardío de la papa en la Sierra ecuatoriana

Fausto Yumisaca¹; Victoria López¹; Diego Peñaherrera¹; José Camacho¹;
Cristina Tello²

¹ *Inst. Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Núcleo de Transferencia de Tecnología, Estación Experimental Santa Catalina. Mejía, Ecuador.*

² *Inst. Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Departamento de Protección Vegetal, Estación Experimental Santa Catalina. Mejía, Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:*
cristina.tello@iniap.gob.ec

Resumen

El Tizón tardío de la papa (TTP) causado por *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, es una de las enfermedades más importantes a nivel mundial, ocasiona pérdidas hasta un 100% de la producción cuando las condiciones ambientales son favorables y si no se realiza un control oportuno; su manejo se basa en la aplicación de fungicidas, generalmente de una manera inadecuada, con sobredosificación de ingredientes activos, generando un consecuente daño al medio ambiente y a la salud de los productores.

En países desarrollados se han establecido sistemas de alerta temprana para guiar a los agricultores a realizar un control químico eficiente de la enfermedad, sin embargo, requieren de recursos e infraestructura específicas para su funcionamiento.

En el Ecuador, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias junto con el Centro Internacional de la Papa, han desarrollado una herramienta denominada Sistema de Apoyo a la Decisión (SAD) para el manejo del TTP, la cual integra parámetros que intervienen en el desarrollo de la epidemia como las condiciones climáticas, el nivel de susceptibilidad de las variedades a la enfermedad y la frecuencia de aplicación de fungicidas, para guiar a los agricultores respecto a ¿Cuándo realizar la aplicación de fungicidas?, ¿Qué producto utilizar? y ¿Cuánto?

El SAD está conformado por tres herramientas de acuerdo a los valores de susceptibilidad de cada variedad al TTP, la herramienta verde para variedades con valores de 0 a 2 (resistentes), amarillo para variedades con valores 3 a 5 (moderadamente resistentes) y rojo para variedades con valores mayores a 6 (susceptibles).

El presente trabajo recopila la información obtenida en el proceso de evaluación y validación de esta herramienta SAD en el Ecuador, donde se implementaron experimentos con agricultores de asociaciones de agricultura familiar campesina de la Sierra Ecuatoriana, demostrado su utilidad como guía para los productores en la toma de decisiones para el manejo de la enfermedad, de manera eficiente, reduciendo el número de aplicaciones de fungicidas, el impacto ambiental y los costos de producción.

Resúmenes póster

P1 Caracterización molecular de las poblaciones del agente etiológico de la bacteriosis vascular (*Xanthomonas phaseoli* pv. *manihotis*) en yuca (*Manihot esculenta*), en cultivos de la provincia de Sucumbíos, Ecuador

Emily López², Jeniffer Yáñez², Carlos Zárate¹

¹ PHIM, Université Montpellier, CIRAD, INRAe, IRD, Institut Agro, Montpellier, France

² Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Av. 12 de octubre 1076, Quito, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
jyanez989@puce.edu.ec

Resumen

El cultivo de yuca representa una importante fuente de alimentos e ingresos económicos en diversos países alrededor del mundo, no obstante, puede verse seriamente afectado por diversas enfermedades, entre ellas, se destaca el añublo bacteriano de la yuca o bacteriosis vascular de la yuca (CBB) que se considera como la enfermedad bacteriana más devastadora y problemática de la producción de yuca pues puede ocasionar pérdidas totales en las cosechas. El objetivo de este trabajo de investigación es caracterizar las poblaciones de *Xanthomonas phaseoli* pv. *manihotis*, agente etiológico de la bacteriosis vascular, en muestras de yuca (*Manihot esculenta*) provenientes de la región de Sucumbíos, mediante técnicas de análisis molecular.

El aislamiento y confirmación de *Xanthomonas phaseoli* pv. *manihotis* a partir de las muestras de yuca recolectadas se realizó mediante el cultivo selectivo en medio LPGA, la identificación molecular se llevó a cabo mediante PCR anidada y multiplex utilizando *primers* específicos. En cuanto a la caracterización poblacional del patógeno se aplicó un esquema de microsatélites para determinar la diversidad genética y entender la dinámica poblacional.

Se identificó exitosamente la presencia de este patógeno en los cultivos de la Amazonía ecuatoriana y se obtuvo información valiosa acerca del nivel de diversidad genético de este agente patógeno. Al concluir, el estudio proporcionará información valiosa sobre *Xanthomonas phaseoli* pv. *Manihotis* agente causal de la bacteriosis vascular en los cultivos de yuca de la provincia de Sucumbíos, lo que permitirá desarrollar estrategias de control más efectivas y específicas para las cepas presentes en la zona.

P2 Evaluación antifúngica de actinobacterias asociadas a hormigas cortadoras de hojas (*Acromyrmex* spp.) sobre los fitopatógenos *Fusarium oxysporum*, *Phoma exigua* y *Botrytis cinerea*.

Andrés F. Guerrero¹, Jeniffer Yáñez A¹.

¹*Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Escuela de Ciencias Biológicas*

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
jyanez989@puce.edu.ec

Resumen

Las actinobacterias son bacterias Gram positivas y que en su mayoría habitan los suelos. Son una fuente de metabolitos bioactivos antifúngicos y su localización en la cutícula varía entre las especies de hormigas cortadoras de hojas. Los especímenes del género *Acromyrmex* spp. Recolectados permitieron el aislamiento de cinco cepas actinobacterianas con actividad antifúngica. A través de la caracterización morfológica y molecular se confirmó que dichos aislados pertenecen al género *Streptomyces*. Pese a la similitud entre las secuencias de los aislados con secuencias de especies existentes del género *Streptomyces* en bases de datos, no se logró discriminar a las cinco cepas actinobacterianas a nivel de especie. Por esta razón, se plantea necesario la implementación de estudios moleculares complementarios como las técnicas de tipificación basadas en el polimorfismo de genes de: mantenimiento y no codificantes con el fin de discriminar especies estrechamente relacionadas del género *Streptomyces*. Por otro lado, los porcentajes de inhibición obtenidos en la evaluación antifúngica, frente a *Fusarium oxysporum* y *Phoma exigua* variaron entre 52 y 70%, indicando la efectividad de los aislados actinobacterianos en enfrentamientos *in vitro*. Sin embargo, para *Botrytis cinerea* los efectos inhibitorios de los cinco aislados fueron poco eficientes en el antagonismo *in vitro*.

P3 Identificación de los agentes causales de *damping off* en semilleros de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en Tabacundo, Pichincha.

Amanda Estrada¹, Martín Marcial¹ Jeniffer Yáñez¹

¹ Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Av. 12 de octubre 1076, Quito, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
jyanez989@puce.edu.ec

Resumen

La uvilla, *Physalis peruviana* L., es un arbusto originario del continente americano que posee una creciente importancia económica en el Ecuador. En conexión con el continuo incremento del cultivo de esta fruta, surgen varios retos como la identificación o el control de patógenos. Para su cultivo inicial, se utilizan semilleros, áreas acondicionadas para la germinación hasta que las plantas alcancen la altura necesaria y puedan ser trasplantadas al campo. Una de las patologías de mayor importancia, por su prevalencia, es el *damping off* causando podredumbre en las raíces, clorosis foliar y muerte de hasta el 50% de las plántulas. El objetivo de este trabajo de investigación fue identificar morfológica y molecularmente los patógenos causantes del *damping off* en semilleros de uvilla en plantaciones de Tabacundo. Se obtuvieron muestras de agua de riego, sustrato, bandejas de semilleros y plántulas de uvilla que evidenciaran sintomatología característica de la enfermedad. Los patógenos potenciales fueron aislados en agar papa dextrosa (PDA), agar harina de maíz (CM) y agar jugo de ocho vegetales (V8). La identidad del patógeno fue confirmada molecularmente mediante PCR de la región ITS, secuenciación Sanger y comparación en el GenBank, base de datos de secuencias genéticas del NIH (National Institutes of Health de Estados Unidos). Además, la identidad del agente causal de la patología se comprobó mediante postulados de Koch. Los hongos *Rhizoctonia solani* y *Alternaria alternata* fueron identificados como causantes del *damping off* en semilleros de uvilla en la parroquia Tabacundo (Pichincha). Este estudio sienta las bases para nuevas iniciativas sobre el control de esta enfermedad en semilleros de uvilla, evitar pérdidas económicas y mejorar su producción a nivel nacional.

P4 Evaluación de la capacidad inhibitoria *in vitro* e *in planta* de *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas* spp. y *Trichoderma* spp. frente al hongo *Boeremia exigua* (syn. *Phoma exigua*) en plantas de uvilla (*Physalis peruviana* L.).

Domenica Aguilar¹, Jeniffer Yáñez¹

¹*Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Av. 12 de octubre 1076, Quito, Ecuador.*

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
jyanez989@puce.edu.ec

Resumen

La uvilla (*Physalis peruviana* L.) es una planta que produce frutos con gran acogida en el mercado nacional e internacional. Al igual que todos los cultivos comerciales, es propenso al ataque de plagas y enfermedades que afectan a diferentes partes de la planta. Uno de fitopatógenos que afecta a este cultivo es *Phoma exigua* conocido por producir la enfermedad denominada muerte descendente. Las investigaciones acerca de esta enfermedad y sus biocontroladores en Ecuador aun no son suficientes, por tanto, la presente investigación pretende evaluar la capacidad biocontroladora individual y en consorcio de *Trichoderma harzianum* (T10) y *Trichoderma atroviride* (T3), *Pseudomonas fluorescens* (C14-VR) y *Pseudomonas baetica* (16-VB) y dos cepas de *Bacillus subtilis* tanto *in vitro* como *in planta*. Para esto, se realizaron cultivos duales que evaluaron la capacidad inhibitoria de los microorganismos controladores. Del ensayo *in vitro*, se seleccionaron dos cepas de cada género y se realizó una prueba de compatibilidad para llevarlos a nivel de planta en invernadero. Se analizaron en total 48 plantas con 16 tratamientos, incluidos los tratamientos individuales y en consorcio. Se observó que *Bacillus subtilis* (B5-OJ1) presentó una mayor capacidad inhibitoria individual *in vitro* frente a *P. exigua* con valores superiores al 80% y los menos efectivos fueron las cepas de *Trichoderma harzianum* y *Trichoderma atroviride*. Al comparar la incidencia de la enfermedad en plantas se concluyó que el mejor tratamiento fue el consorcio de *Bacillus subtilis* 24R y *Trichoderma harzianum* T10, demostrando que estos microorganismos complementan sus mecanismos de acción favoreciendo la resistencia de la planta al ataque por *P. exigua*.

P5 Control biológico de *Sclerotinia sclerotiorum* en flores de corte de la empresa Utopía Farms, Quito, Ecuador.

Bryan Sangoquiza¹, Jeniffer Yáñez¹

¹*Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Av. 12 de octubre 1076, Quito, Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:*

jyanez989@puce.edu.ec

Resumen

El cultivo de flores de corte es una de las mayores aportaciones de belleza y calidad que ofrece el país al exterior. Las flores de Ecuador se encuentran entre las más solicitadas en el mercado mundial, por lo tanto, el cuidado de la calidad es indispensable. Las flores de corte al igual que otros cultivos de exportación son sensibles a plagas y enfermedades, las cuales en la mayoría de casos son controladas con agentes químicos. El hongo *Sclerotinia sclerotiorum* es uno de los mayores patógenos en las plantaciones de la Serranía ecuatoriana, y su capacidad destructiva es muy grande. El objetivo de este trabajo fue encontrar controladores biológicos endémicos capaces de inhibir el crecimiento de *S. sclerotiorum*, así como también, identificarlos morfológica y molecularmente. Las trampas de esclerocios fueron instaladas adyacentes a plantas infectadas y 29 hongos potenciales controladores fueron aislados y purificados en medio Agar Papa Glucosado. Se realizaron pruebas duales para evaluar el antagonismo frente a *S. sclerotiorum*, y se seleccionaron e identificaron mediante microscopía y secuenciación de la región ITS del ribosoma de aquellos hongos que presentaron porcentajes altos de inhibición del crecimiento micelial *in vitro*. Los hongos endémicos identificados como *Trichoderma asperellum*, *T. asperellum*, *T. yunnanense*, *T. virens* y *T. asperellum* obtuvieron valores sobre el 50% del porcentaje de inhibición del crecimiento radial frente al patógeno *S. sclerotiorum*, a nivel de laboratorio, por tanto, se recomienda corroborar la información a nivel de campo, para el uso de estos microorganismos como controladores biológicos en cultivos de flores de corte.

P6 Evaluación *in vitro* de cepas de *Trichoderma atroviride*, *T. gamsii*, *Bacillus subtilis* y *Pseudomonas fluorescens* como potenciales biocontroladores contra los patógenos de uvilla *Botrytis cinerea* y *Cercospora* sp.

Alexis Quintana¹, Jeniffer Yáñez¹, Martín Marcial-Coba¹

¹ Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Av. 12 de octubre 1076, Quito, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:

jyanez989@puce.edu.ec

Resumen

La uvilla (*Physalis peruviana*) se ha convertido en un producto de interés para mercados internacionales por sus propiedades nutricionales y bioactivas. Su producción es extensa en varios mercados emergentes distribuidos alrededor del mundo. Este cultivo está propenso al desarrollo de fitopatologías como el moho gris (*B. cinerea*) y la mancha foliar (*Cercospora* sp.) que afectan gravemente hojas y capachos. El control se basa en la utilización de productos químicos dañinos para el ambiente que pueden ser reemplazos por microorganismos biocontroladores. Estos últimos, pueden ser bacterias u hongos capaces de producir metabolitos, fitohormonas, sustancias volátiles o utilizar otros mecanismos para promover el crecimiento vegetal y/o inhibir el desarrollo de patógenos dentro de la planta. En este estudio, se empleó la metodología de cultivo dual para evaluar a nivel *in vitro* cepas de *B. subtilis*, *P. fluorescens*, *T. atroviride* y *T. gamsii* como posibles antagonistas de los patógenos *B. cinerea* y *Cercospora* sp. La mayor inhibición del crecimiento contra *B. cinerea* se obtuvo con *B. subtilis* (Porcentaje de Inhibición del Crecimiento Radial de 52,94%±5,88%). Mientras que entre los tratamientos evaluados contra *Cercospora* sp., *B. subtilis*, *T. gamsii* y *T. atroviride* sobrepasaron el 40% de inhibición a pesar de no representar diferencias significativas entre ellos. Todos los microorganismos ensayos mostraron capacidad antagónica *in vitro* frente a los patógenos *B. cinerea* y *Cercospora* sp., a excepción de la cepa de *P. fluorescens*.

P7 Búsqueda de metabolitos con potencial fungicida en la colección de hongos de las Islas Galápagos

Melany Benalcázar^{1,2}, Noelia Barriga¹, Darío Ramírez¹, Jorge Ponce⁴, José Álvarez³,
Patricio Rojas², Antonio Leon-Reyes Ph.D.^{1,2}

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

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

³Laboratorio de Ingeniería Química, Ingeniería Química, Colegio de Ciencias e Ingeniería, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, Quito, Ecuador.

⁴College of Pharmacy, Seoul National University, Campus Gwanak-gu, Seúl, Corea del Sur. .

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: aleon@usfq.edu.ec

Resumen

Los cultivos son afectados por fitopatógenos como hongos y bacterias, sin embargo, los hongos son el mayor problema debido a su ciclo de infección y propagación. Generalmente se usan fungicidas sintéticos para su control, pero debido a que producen efectos colaterales, ahora las investigaciones se están enfocando en una alternativa que son los fungicidas biológicos, los cuales usan metabolitos secundarios producidos por hongos. Un ejemplo modelo es la *Trichoderma* (cepa T22). Es por esto que el objetivo de esta investigación fue probar los metabolitos crudos producidos por hongos de una colección de Galápagos, contra 3 fitopatógenos de importancia agronómica *Fusarium*, *Botrytis*, *Alternaria*. Se lograron recuperar en total 40 hongos de la colección usando medios PDA, V8 y Avena, siendo el V8 el mejor medio de recuperación. Para la producción de metabolitos crudos de los hongos, se usó como control la *Trichoderma* T22. En este proceso, se varió el tiempo de incubación (a 28°C) y concentración de metabolito (5-50%) en el medio, resultando 4 semanas y 50% como el mejor resultado. Se ensayaron 40 hongos, de los cuales tuvieron efecto inhibitorio: 24 para *Fusarium*, 25 para *Alternaria* y 14 para *Botrytis*, el efecto antifúngico fue dependiente del fitopatógeno, pero hubo 4 metabolitos crudos que fueron inhibitorios para los tres fitopatógenos. En conclusión, en la colección de las Islas Galápagos se encontraron hongos que produjeron metabolitos crudos con potencial fungicida. Como trabajo a futuro se está estandarizando un protocolo para caracterización química de metabolitos secundarios.

P9 Identificación molecular de *Fusarium oxysporum f. sp. Cubense*

Angie García Cárdenas¹, Noelia Barriga-Medina¹, Antonio Leon-Reyes¹

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

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:
agarciaac@estud.usfq.edu.ec*

Resumen

Las musáceas, como la banana, son alimentos esenciales para más de 500 millones de personas. Sin embargo, su producción se ve amenazada por el marchitamiento del banano causada por el hongo del suelo *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* (Foc). Al infectar obstruye los conductos del xilema de la planta lo que eventualmente causa su muerte. Además, su diseminación es acelerada en áreas infectadas y hasta ahora no hay métodos efectivos de control. Hay cuatro razas establecidas de Foc. Las de mayor atención son Raza 1, que fue la causante de la desaparición del banano “Gros Michel” a finales de 1950. Sin embargo, existen pequeños agricultores que aún se ven afectados al cultivar variedades como 'Gros Michel' y 'Manzano' para la subsistencia familiar y mercados locales. Por otra parte, esta Raza 4 tropical y subtropical, de las cuales raza 4 tropical es la más virulenta y amenaza a cultivares comerciales “Cavendish”, que es aproximadamente el 45% de la producción bananera global. En el 2019 se reportó por primera vez en América del Sur, ahora se encuentra en Colombia, Perú y Venezuela. Las medidas de manejo del patógeno se enfocan en prevenir la infección del hongo y en el uso de cultivos resistentes. Es de especial atención para el Ecuador la rápida detección de Foc Raza 1 y 4 tropical ya que gran parte de la economía ecuatoriana depende de la exportación de banano. El objetivo de este estudio es validar un método preciso y confiable de identificación molecular mediante la técnica de PCR para distinguir cepas de *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* de Raza 1 y Raza 4, contribuyendo así a la detección temprana y al manejo efectivo de estas razas en las plantaciones de banano. Para ello se recolectó muestras de plantas de banano variedad Manzano de la provincia del Guayas, luego se realizó la extracción del ADN con el kit PowerSoil DNA y se hizo la identificación molecular por PCR. Primero se usó el set de primers W106F / W106R para confirmar que la muestra pertenece a *F. oxysporum*. Se realizó una gradiente donde se evaluó 5 temperaturas distintas de annealing desde 52.4°C hasta 60°C. Después, en un segundo gradiente, se evaluó temperaturas de annealing desde 58°C hasta 64°C con 30 y 40 ciclos. Se encontró que la mejor temperatura de annealing para la amplificación es de 58°C y 40 ciclos. Al revelar el gel se observó una banda definida de 729 pb que pertenece a *F. oxysporum*, sin contaminación y el control negativo no presentó banda. Se determinó que las condiciones descritas son las mejores para identificar de manera confiable a *F. oxysporum*. En los próximos avances se utilizará el set de primers W1805F/W1805R que es específico para identificar Foc raza 1 y los primers FocTR-F/FocTR-R que son específicos para identificar Foc raza 4 tropical, para los cuales se usará el mismo programa de amplificación. Finalmente, se realizará árboles filogenéticos para asegurar que la cepa analizada es *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* y la raza correspondiente. Se hacen ambas metodologías para tener un método de identificación confiable.

P10 Comparación del efecto fungistático en suelos agrícolas y no agrícolas

Erick Marcelo Cadena Herrera. ^{1,2}, Antonio Leon Reyes^{1,2}

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

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

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
ecadenah@estud.usfq.edu.ec

Resumen

La fungistasis constituye una propiedad intrínseca del suelo, desempeñando un papel crucial como mecanismo de defensa biológica que limita o inhibe la proliferación de hongos patógenos. Este fenómeno emerge de una intrincada red de interacciones bióticas y abióticas. En el ámbito biológico, la fungistasis se materializa predominantemente a través de la presencia y actividad de microorganismos antagonistas. Estos entes biológicos, que comprenden una gama diversa de bacterias y hongos benéficos, ejercen su influencia inhibitoria tanto por la secreción de compuestos antimicrobianos como mediante la competencia antagónica por recursos vitales, tales como nutrientes y espacio. Esta dualidad en los mecanismos de acción potencia la eficacia de la fungistasis, restringiendo así la disponibilidad de recursos para hongos patógenos y mitigando su capacidad para proliferar. La eficacia de la fungistasis para evaluar la salud del suelo es clave, y tiene importancia directa en la productividad agrícola y en estrategias sostenibles para el manejo de enfermedades vegetales. Un suelo caracterizado por una fungistasis elevada es intrínsecamente menos propenso a sufrir brotes de enfermedades fúngicas, lo cual disminuye la dependencia de intervenciones químicas y promueve una agricultura más sostenible. Desde una perspectiva abiótica, factores como el pH y la humedad del suelo también contribuyen a la eficacia de la fungistasis, aunque su rol es secundario en comparación con la actividad de los microorganismos antagonistas. En este estudio, nos enfocamos en la evaluación cuantitativa de la eficacia de la fungistasis en cuatro tipos de suelos distintos, dos de los cuales son de origen agrícola y los otros dos no agrícolas. Utilizamos el diámetro del crecimiento del micelio como métrica cuantitativa, con un enfoque inicial en el hongo *Fusarium*, un patógeno del suelo de relevancia agrícola y modelo en los estudios de este tipo. Los resultados se extenderán de manera posterior al estudio de *Botrytis*, otro patógeno de importancia agrícola principalmente en el cultivo de rosas. Los resultados preliminares indican que los suelos no agrícolas manifiestan una mayor eficacia en la inhibición del crecimiento de *Fusarium* en comparación con sus contrapartes agrícolas. Estos hallazgos poseen implicaciones significativas para la gestión sostenible del suelo y el control de enfermedades en entornos agrícolas, especialmente en el contexto de un cambio climático acelerado y una demanda alimentaria en aumento. Además, que tienen aplicaciones potenciales para la fabricación de biofungicidas.

P11 Alternativas para el Control de mal de Panamá (*Fusarium oxysporum f.sp. cubense*) en Banano (*Musa sp.*)

²Eliana Granja, ¹Sol Llerena, ¹Noelia Barriga, ¹ Antonio Leon-Reyes.

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Ingeniería en Agronomía, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, 17-1200-841 Quito, Ecuador

²Universidade Federal Rural do semiárido UFERSA

*Autor principal/Corresponding author; e-mail:

egranjaregion2@gmail.com

Resumen

El banano es una fruta muy consumida, y la segunda más exportada a nivel mundial, Ecuador es el país con la mayor tasa de exportación de fruta, cubriendo casi el 35% de todo el mercado mundial. Una de las enfermedades más devastadoras que afectan al banano es el Mal de Panamá, causada por el hongo *Fusarium oxysporum f.sp. Cubense* Raza 4 Tropical (TR4), que ataca al sistema vascular de la planta y puede causar pérdidas de hasta el 100% de la producción.

En Ecuador el hongo está descrito por Agrocalidad como una plaga cuarentenaria ausente y existe un Plan Nacional de Contingencia de acciones preventivas y de emergencia para contener, suprimir y erradicar la enfermedad. Sin embargo, está presente en Colombia, Perú y Venezuela por lo que es considerada como un peligro latente, por ello es importante establecer un protocolo de manejo en caso de presencia del hongo en el país.

En este sentido, esta investigación tiene como objetivo evaluar los elicitores ácido jasmónico, ácido salicílico, quitosano; controladores biológicos *Trichoderma harzianum*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas spp* para el reducir la enfermedad Mal de Panamá.

Para ello, se aisló el patógeno de muestras infectadas para caracterizarlo a nivel morfológico y molecular. Se estableció el protocolo de inoculación en plántulas de banano variedad Manzano por inmersión en suspensión de 10^6 esporas/ml del hongo *Fusarium* raza 1, estas plántulas fueron lesionadas manualmente a nivel de raíz bajo condiciones de invernadero para hacer las pruebas de patogenicidad, ensayos con elicitores y biocontroladores, se realizaron también pruebas de antagonismo in vitro

En los ensayos realizados se estimó la incidencia, severidad de la enfermedad y la altura de la planta quedó demostrado que la aplicación de los tratamientos elicitores ácido jasmónico (0.1 mM), ácido salicílico (1 mM) y quitosano (5 g/L) y controladores biológicos *Trichoderma harzianum* 10^7 esporas /ml *Bacillus subtilis* 10^8 esporas/ml contribuyen en control de la marchitez por *Fusarium* y en la expresión de mecanismos de defensa. Los mejores tratamientos fueron con la aplicación de elicitores ácido salicílico y jasmónico los controladores biológicos *Trichoderma* y *Bacillus*, donde hubo menor incidencia y severidad. Para los ensayos con *Pseudomonas spp* 10^8 esporas/ml, no hubo una reducción en incidencia y severidad de la enfermedad, sin embargo, el crecimiento de la planta no se detuvo.

Palabras clave: ácido jasmónico, ácido salicílico, *Pseudomonas spp.*, enfermedad del banano -Panamá

P12 Identificación de fitopatógenos de Pitahaya (*Hylocereus* spp.) en el Ecuador

**Sol Llerena-Llerena¹, Noelia Barriga-Medina¹, Dario X. Ramirez-Villacis¹,
Antonio Leon-Reyes^{1,2}**

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

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

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
slllerena@usfq.edu.ec-aleon@usfq.edu.ec

Resumen

Ecuador es un país lleno de diversos productos agrícolas que se han ganado un puesto en el mercado internacional gracias a su excelente calidad. La exportación de estos productos representa un gran rubro económico para el país y su economía. Dentro de los productos que han aumentado su exportación exponencialmente en los últimos años se encuentra la pitahaya (*Hylocereus* spp). Ecuador se ha convertido en el mayor exportador de pitahaya amarilla a nivel mundial y cuenta con alrededor de 3 mil hectáreas en producción. Así mismo, la exportación de la variedad roja de pitahaya aumento en un 60% del año 2020 al 2021 con una exportación de alrededor de 18 mil toneladas. Si embargo, estos cultivos se encuentran constantemente amenazados por enfermedades y plagas que pueden causar grandes pérdidas en su producción, por lo que la identificación de estos patógenos es de vital importancia para desarrollar estrategias de control y manejo integrado. En 2021 se identificaron en una finca ubicada en Manabí, ejemplares de pitahaya variedad roja (*Hylocereus undatus*) que presentaban manchas color café grisáceo e inicios de pudrición en la cáscara del fruto. Las muestras fueron llevadas al laboratorio donde se aislaron hongos pertenecientes a los géneros *Clonostachys* y *Fusarium* como posibles candidatos causantes de la enfermedad. La infectividad de los aislados se comprobó mediante los postulados de Koch tanto en la fruta como en las hojas y los aislados se conservaron para su identificación morfológica y molecular. No se observó infección en las hojas tras la inoculación con los aislados pero las lesiones causadas en el fruto son iguales a las observadas inicialmente. Los aislados se identificaron molecularmente como *Clonostachys rosea* y *Fusarium oxysporium*. En 2022 se observaron sintomatologías similares en la variedad de pitahaya amarilla (*Hylocereus megalanthus*) y se aislaron 4 hongos de los cuales uno posiblemente pertenecientes al género *Fusarium*, otro al género *Acremonium*.y los dos restantes no han sido identificados. Se inocularon ambas variedades con los aislados de la variedad amarilla y se observó que el aislado de género *Fusarium* causaba lesiones en la fruta tanto roja como amarilla. Los bioensayos con el aislado de género *Acremonium* no fueron concluyentes. Se espera identificar de forma molecular los aislados de la variedad amarilla. Finalmente se realizará un bioensayo con todos los aislados encontrados en ambas variedades para determinar si los aislados de la variedad roja son patógenos también de la variedad amarilla.

P13 Microorganismos antagónicos para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.).

**Danilo Santana-Aragone¹, Liza Sánchez Pisco², Julio Goyes Cabezas³,
Jhon Cano Maquilon⁴**

¹*Analista de Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.*

²*Estudiante, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.*

³*Docente, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.*

⁴*Docente, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:*

dsantana@utb.edu.ec

Resumen

El arroz (*Oryza sativa* L.) en el mundo, es uno de los tres granos alimenticios que predomina en superficie y producción junto con el trigo y el maíz. Alrededor del 50 % de la población mundial, depende del arroz como parte importante de su dieta. En el Ecuador al año 2020, los 53.2 kilos por habitante de consumo anual definen la magnitud de su importancia frente a países vecinos como Colombia y Perú que consumen anualmente 40.0 y 47.4 kilogramos por habitante, respectivamente. El complejo de manchado del grano genera una afectación directa de los componentes del rendimiento (alto porcentaje de vaneos, disminución del poder germinativo, vigor y tamaño de las plántulas, disminución del número de granos por panoja y del peso de los granos manchados), y la calidad (disminución de granos enteros, granos quebradizos en el proceso de molido, granos y yesosos, con coloraciones anormales). Para atenuar las afectaciones de hongos fitopatógenos es considerable la utilización de alternativas ecológicas como el uso de microorganismos antagonistas como agentes de biocontrol; entre estos se encuentran las especies del género *Trichoderma* y *Bacillus* que poseen mecanismos de acción: competencia, micoparasitismo, antibiosis y la producción de compuestos volátiles que reducen la infección de agentes causales de enfermedades en plantas. El objetivo de la investigación consistió en evaluar el potencial de microorganismos antagónicos para el control de manchado de grano en el cultivo de arroz (*O. sativa* L.) bajo riego. El presente estudio se realizó en los terrenos de la Hacienda Montero Cortez, ubicada en el recinto Santa Rosa de la parroquia Cone del cantón San Jacinto de Yaguachi, provincia del Guayas. Se utilizó el material de siembra de arroz variedad Ferón. Se emplearon ocho tratamientos, basados en la aplicación de dos biopreparados con dosis diferentes, un control químico y un testigo sin aplicación con tres repeticiones por tratamiento, distribuidas en un ensayo de bloques completos al azar. Se evaluó las siguientes variables: porcentaje de granos sanos, porcentaje de granos vanos, porcentaje de granos manchados, variables peso de granos sanos, rendimiento (kg/ha), porcentaje de incidencia de manchado de grano, porcentaje de severidad de manchado de grano y análisis económico. Mediante el análisis de los resultados se determinó lo siguiente: en las variables porcentaje de granos sanos (97.67 %), porcentaje de granos vanos (1 %) y porcentaje de granos manchados (1 %), se evidenció que los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento con *Biotrich (T. harzianum)* + *Serenade (B. subtilis)* en dosis de 150 g/ha - 1,5 l/ha. En relación con las variables peso de granos sanos (9033.33 kg/ha) y rendimiento (kg/ha) (7982.95 kg/ha), se lograron los mejores promedios con la aplicación del tratamiento *Biotrich (T. harzianum)* + *Serenade (B. subtilis)* en dosis de 150 g/ha - 1,5 l/ha. En las variables porcentaje de incidencia de manchado de grano (2.73 %) y porcentaje de severidad de manchado de grano (1.67 %), se encontró los registros más bajos con el tratamiento *Biotrich (T. harzianum)* + *Serenade (B. subtilis)* en dosis de 150 g/ha - 1,5 l/ha.

P14 Evaluación *in vitro* del efecto antifúngico del aceite de hierba Luisa (*Cymbopogon citratus*) microencapsulado frente a *Cladosporium fulvum* Cooke

Rodrigo Núñez¹, Irvin Tubón¹

¹*Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador*

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
snunez9274@uta.edu.ec

Resumen

La planta de hierba Luisa (*Cymbopogon citratus*) dispone de hojas que son muy aromáticas y alargadas. Es la principal productora de aceites esenciales los cuales permiten llevar a cabo funciones de protección ante patógenos. Debido a sus propiedades tranquilizante, antibacteriana y antifúngica es utilizada tanto en el ámbito agrícola, alimenticio y medicinal. El presente estudio se enfocó en evaluar el efecto antifúngico del aceite esencial de hierba Luisa (*C. citratus*) microencapsulado frente al patógeno *Cladosporium fulvum* Cooke. Para ello, se desarrolló una metodología *in vitro* utilizando diferentes concentraciones del aceite microencapsulado y se compararon con un grupo control. Los resultados obtenidos revelaron que el aceite de hierba Luisa microencapsulado mostró un potente efecto antifúngico sobre *C. fulvum*. Se observó una significativa inhibición del crecimiento micelial en todas las concentraciones evaluadas, demostrando su capacidad para combatir el desarrollo del patógeno. Además, se realizó un análisis de las características morfológicas de las colonias tratadas, donde se evidenció una marcada alteración en la textura y el color, sugiriendo un impacto directo del aceite en las estructuras fúngicas. Estos hallazgos sugieren que el aceite esencial de hierba Luisa (*C. citratus*) microencapsulado podría ser una alternativa prometedora para el control biológico de *C. fulvum* en futuros proyectos agrícolas y de protección de cultivos. Esta investigación proporciona evidencia clara del potencial antifúngico del aceite de hierba Luisa (*C. citratus*) microencapsulado contra *C. fulvum*, lo que podría representar una solución natural y sostenible para el control de esta patología en la agricultura.

Palabras clave: Microencapsulación, aceite esencial, *Cladosporium fulvum*, patógeno.

P15 Sensibilidad in vitro de *Botrytis cinerea* a fungicidas de síntesis química a tres diferentes dosis utilizados en *Rosa* sp. en Ecuador

Cacuango-Yáñez, A¹; Vásquez-Rojas, L^{2*}; Venegas-Rivadeneira, A^{3*}; Fabeiro-Cortés, C^{3*}; Salazar-Herrera, M^{1,2*}

¹Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador. Av. Universitaria s/n, Tumbaco, Quito, Ecuador

²AgroInnovation Group, Ignacio Fernández y Pasaje B, Oficina 1. Quito, Ecuador

³Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria, Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, Albacete, España.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:

laura@agroinnovationgroup.com

Resumen

La producción de rosas en Ecuador se ve restringida debido enfermedades potenciales como *Botrytis cinerea* causando pérdidas hasta del 40%. Para el control principalmente se utilizan fungicidas químicos que no solo aumentan los costos de producción, sino que también conduce al desarrollo de resistencia. Ante este panorama, el propósito de la investigación fue evaluar la sensibilidad de *B. cinerea* a fungicidas de síntesis química en tres diferentes niveles de dosis. Se colectaron muestras de rosas con síntomas típicos, las cuales se aislaron y se cultivaron en un medio PDA con gentamicina durante cinco días. A través del método de punta de hifa, las muestras se purificaron hasta conseguir el patógeno puro. Los productos fungicidas se incorporaron siguiendo la metodología de medios enmendados del Comité de Acción sobre Resistencia a los Fungicidas (FRAC), y luego se sembró al hongo. El experimento se realizó bajo un diseño completamente al azar (DCA) con cinco observaciones, los factores en estudio fueron fungicidas, dosis y la interacción, con evaluaciones a los tres, seis y diez días. Los fungicidas evaluados fueron Fludioxonil + Ciprodinil (T1), Thiram + Pyrimethanil (T2), Carboxin+ Thiram (T3), Pydiflumetofen y Fludioxonil (T4), Difenconazole (T5), Fluxapyroxad (T6). La variable analizada fue porcentaje de inhibición de *B. cinerea*. Los resultados mostraron que los tratamientos T2, T3 y T4 tuvieron inhibición del 100% de *B. cinerea* para todas las dosis y en los tres momentos de evaluación. Esta información permite conocer como es el comportamiento de los fungicidas que forman parte de un programa convencional del patógeno.

Palabras clave: Inhibición, Compuesto Químico, Pudrición gris, Respiración, Resistencia.

P16 Comportamiento de *Chaetanaphothrips signipennis* (Bagnall) en hospederos alternos en condiciones controladas

Delgado, A^{1,3}., Hall, R^{2,3}., Vera, T⁴., Navia, D³

¹Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (IICA). Av. 12 de Octubre N24-584 y Francisco Salazar (esq.), edif. Torre Sol Verde, piso 2. Quito. Ecuador Tel: +593 2 290 9002.

²Prometeo – Senescyt, Av. 24 de Mayo y Che Guevara Edificio de la Ex Universidad Técnica Particular José Peralta, Azogues 030101.

³Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (INIAP). Av. Eloy Alfaro N30-350 y Amazonas. Quito. Ecuador. Tel: +593 2 256 7645.

⁴Estudiante de Posgrado Universidad Nacional Agraria La Molina – Perú

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
alex.delgado7521@yahoo.co

Resumen

La producción en el cultivo de banano ha tenido un detrimento en la producción de cajas/ha/año, debido a que el insecto *Chaetanaphothrips signipennis* (Bagnall), afecta la calidad de la fruta, lo cual incrementa el rechazo de manos en la empacadora por mancha u oxido rojo. El objetivo de la presente investigación fue determinar el comportamiento biológico del thrips de la mancha roja en hospederos alternos. Para ello, se utilizaron plántulas de 21 tipos de arvenses con 30 cm de altura, fueron sembradas en macetas de dos litros de capacidad con suelo pasteurizado. A los 45 días del trasplante en las hojas a cada planta se procedió a infestar con 10 insectos adultos de *C. signipennis*, y estas fueron cubiertas con botellas plásticas de capacidad de seis litros y sellado el segmento superior con tela tul para evitar la fuga de los insectos. A los 30, 35 y 45 días se evaluó y contabilizó el número de insectos adultos por cada especie arvenses. Los resultados demostraron que las arvenses: *Xanthosoma* sp. y *Colocasia esculenta* son especies hospederas de *C. signipennis* dado que, este insecto cumple su ciclo de vida en estas plantas; mientras que *Dracaena* spp, se la puede considerar hospedero de tránsito, al no cumplir sus etapas biológicas. Por otro lado, la familia *Zingiberaceae*, y las especies *Spathiphyllum wallisii* y *Sphagneticola trilobata*, no son plantas hospederas de este insecto plaga. Se puede concluir que, en evaluaciones de esta plaga en campo y al ser observado el insecto en varias malezas se está considerando erróneamente como hospederos del insecto plaga.

P17 Detección, caracterización y patogenicidad de bacterias presentes en plantaciones de plátano en la región amazónica del Ecuador

Christopher W. Suarez¹, Jimmy Pico¹, Ernesto Paredes¹, Fabian Fernandez¹, Jessenia Jimenez¹, Pedro Terrero², **Alex Delgado**³

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INIAP – Estación Experimental Central de la Amazonia- Joya de los Sachas – Ecuador.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INIAP – Estación Experimental Tropical Pichilingue - Mocache – Ecuador.*

³*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INIAP – Estación Experimental Litoral Sur - Yaguachi – Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:*

Christopher.suarez@iniap.gob.ec

Resumen

En las zonas tropicales, como la Amazonia ecuatoriana, la sostenibilidad agrícola y la seguridad alimentaria son esenciales para el bienestar de las comunidades locales. En este contexto, el cultivo del plátano, anteriormente considerado secundario, ha experimentado una transformación fundamental. De ser simplemente un proveedor de sombra temporal para cultivos principales como el cacao y el café, ha evolucionado para convertirse en un cultivo primario de importancia comercial. Este cambio ha redefinido su papel y ha tenido un impacto positivo en la economía local, no solo al contribuir al autoconsumo, sino también al fortalecer la base económica de la región. Sin embargo, esta transición no ha estado exenta de desafíos, especialmente en lo que respecta a la salud de los cultivos y la proliferación de bacterias patógenas. El objetivo principal de esta investigación fue abordar la detección, caracterización y evaluación del poder patógeno de las bacterias presentes en las plantaciones de plátano en la región amazónica del Ecuador. La metodología empleada fue integral y abarcó varias etapas. Para comenzar, se recolectaron muestras de tejido sintomático provenientes de 50 fincas distribuidas en cinco provincias amazónicas. Estos fragmentos que presentaban signos de infección bacteriana fueron sometidos a un proceso de desinfección y luego cultivados en medios de agar específicos. A partir de los aislamientos que dieron resultados positivos en las pruebas de patogenicidad, se llevaron a cabo pruebas de identificación bacteriana que abordaron diversos aspectos de la bioquímica y el comportamiento de las bacterias. Estas pruebas incluyeron la tinción de Gram, prueba de hidróxido de potasio (KOH), catalasa, oxidación-fermentación, indol, pruebas de hidrólisis de almidón-gelatina, pectolítica y prueba de Kligler hierro agar. Cada una de estas pruebas se realizó tres veces para cada muestra, garantizando la confiabilidad de los resultados. Como resultado de esta investigación, se encontró que el 75% de los aislados analizados dieron resultados positivos para la presencia de *Ralstonia solanacearum* (Sucumbios, Napo, Orellana), mientras que el 25% restante dio positivo para *Erwinia* spp., (Sucumbios, Napo, Orellana, Morona). Estos resultados son fundamentales para comprender la diversidad y prevalencia de bacterias patógenas en las plantaciones de plátano en la región amazónica. El conocimiento obtenido a través de esta investigación proporcionará información valiosa para el desarrollo de estrategias de manejo fitosanitario y la promoción de prácticas agrícolas más resilientes y sostenibles en la región.

P18 Modelo matemático del silenciamiento de genes de *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* raza tropical 4 basado en ARNs de interferencia y Biología Sintética

Natalia Torres ¹, **Xavier Montalvo** ¹, Francisco Flores ^{1,2}, Alejandro Vignoni ³,
Yadira Boada ^{3,4}

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

² *Centro de Investigación de Alimentos, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE, Quito, Ecuador.*

³ *Synthetic Biology and Biosystems Control Lab, Instituto de Automática e Informática Industrial, Universitat Politècnica de València, España.*

⁴ *Centro Universitario EDEM, Valencia, España.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:*

netorres2@espe.edu.ec

Resumen

Entre los productos agrícolas más representativos del Ecuador se encuentra el banano, alimento básico de la dieta en el país, que genera más de 2.2 millones de fuentes de empleo, y es uno de productos estrella de exportación. En la actualidad el cultivo de banano se encuentra amenazado por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* raza tropical 4 (FOC RT4), para el cual aún no se han desarrollado variedades resistentes o algún control químico que frene su diseminación. Desde 2019 el equipo de biología sintética iGEM Ecuador trabaja en el proyecto *AgroBactory 593*: una plataforma modular de bacterias que sintetizan biopesticidas. El sistema se basa en producir ARN de doble cadena (ARNdc) para silenciar la expresión de determinados genes del patógeno de interés. A pesar de la eficiencia de esta tecnología aplicada en la agricultura, la cinética molecular relacionada con el silenciamiento genético inducido por una fuente externa de ARNdc todavía no está resuelta, y es uno de los requisitos para su uso exitoso en el campo. En este estudio, aplicamos la ley de la cinética de acción de masas a las reacciones bioquímicas de silenciamiento, para diseñar un modelo matemático basado en ecuaciones diferenciales que demuestra el funcionamiento, la dosis necesaria y el tiempo que tarda en actuar nuestro biopesticida. El modelo se aplicó a partir de ARNdc diseñados para los genes Velvet, SIX1, SGE1 y ERG11 de FOC RT4, los cuales están relacionados con la supervivencia y patogenicidad del hongo. Los resultados *in silico* muestran que la tasa de transcripción del ARN mensajero (ARNm) del gen objetivo depende del tamaño del ADN codificante y la longitud del ARNdc diseñado. Además, la simulación determinó una concentración de ARN interferente a partir de la cual no se incrementa el efecto letal sobre el patógeno. Para todos los ARNdc diseñados el modelo predice niveles de inhibición de los genes objetivo mayores al 99.99% en un tiempo de 5 días con concentraciones menores de 5×10^{-9} pmol de ARNdc sintético, siendo la secuencia diseñada para el gen ERG11 la que menor dosis efectiva requiere con 1350 moléculas/célula. Esto evitaría la infección del banano con FOC RT4 por afectar directamente su metabolismo vital. El modelo desarrollado permite evaluar diferentes patógenos de interés y ajustar el nivel de biopesticida. De esta manera, se puede optimizar nuestro biopesticida proporcionando una solución asequible para los agricultores.

P19 Identificación de especies del género *Colletotrichum* en distintos hospederos, mediante indicadores morfométricos, metabólicos y moleculares

Nadin Sabina Jácome Garrido¹

¹ *Ingeniería en Biotecnología de Universidad de las Fuerzas Armadas, Matriz Sangolquí,*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:*
nadin.jacome19@gmail.com

Resumen

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, alrededor del 40% de cultivos alimentarios se pierden al año por presencia de plagas y enfermedades que afectan a plantas. De este 40%, entre el 10 y 23% de pérdidas son resultado de infecciones fúngicas. Ecuador registra que anualmente se pierden más de doscientos setenta mil dólares por causa de enfermedades en cultivos. Uno de los hongos causantes de estas pérdidas es el género *Colletotrichum*, causante de la enfermedad de la antracnosis en cultivos de frutas, cereales, leguminosas, vegetales, ornamentales, etc. Se han reportado más de 240 especies de *Colletotrichum* alrededor del mundo que debido a su variabilidad genética han sido clasificados dentro de 15 complejos de especies. Morfológicamente, las colonias de *Colletotrichum* que son aisladas en agar papa dextrosa (PDA) suelen ser circulares y con micelio aéreo cuyo color va a variar dependiendo de la especie, este puede ser amarillo, blanco, negro, gris, café, verde, naranja, salmón, rosa, violeta o crema; con reverso blanco, negro, gris, café, naranja o crema, a nivel microscópico, los conidios son hialinos, lisos, aseptados, cilíndricos, claviformes, fusiformes, elipsoidales, ovoides, rectos o curvos y con ápice redondeado. Para poder identificar especies del género *Colletotrichum* se aplicaron métodos morfométricos como la observación macroscópica y microscópica a los 7 días de inoculación del hongo en medio PDA, métodos metabólicos, comparando el patrón metabólico de un aislado en el sistema de identificación microbiana BIOLOG, y molecular, analizando los aislados mediante PCR con primers específicos MKCgF y MKCgR para detectar *C. gloeosporioides* y CY1 y CY2 para detectar *C. lindemuthianum*. Se obtuvieron 45 cepas provenientes de 20 hospederos distintos con las cuales se realizaron los análisis. El análisis morfométrico macroscópico mostró que los hongos del género *Colletotrichum* pueden presentar colonias con forma circular, crateriformes, algodonosas, márgenes filiformes y micelio aéreo de colores blanco, gris claro, gris oscuro o salmón, según el tipo de cultivo del que se aísle el patógeno. El análisis morfométrico microscópico mostró diferencias significativas en el tamaño (largo y ancho) de los conidios dependiendo del hospedero del que fueron aislados. Los conidios más grandes fueron los de frejol, con un largo de 10,14 μm y ancho de 2,53 μm , mientras que los conidios más pequeños fueron los de tomate de árbol, con un largo de 6,22 μm y ancho de 2,13 μm . El análisis BIOLOG se realizó con 6 aislados puros, de los cuales 3 de ellos, provenientes de haba, maní y limón, fueron identificados como *C. gloeosporioides*. El análisis molecular se realizó con los 45 aislados obtenidos, la amplificación con los cebadores MKCgF y MKCgR, arrojó resultados positivos para 33 aislados, mientras que la amplificación con los cebadores CY1 y CY2, arrojó resultados negativos para todas las muestras. Los métodos morfométricos no son selectivos ni específicos para la identificación de especies de *Colletotrichum*. Sin embargo, los métodos metabólicos y moleculares si son específicos y selectivos para la identificación de especies de

Colletotrichum. Los hongos del género *Colletotrichum* son agentes causantes de la antracnosis en cultivares de aguacate, ají, apio, cacao, café, caña, frejol, granadilla, guanábana, haba, limón, mandarina, maní, maracuyá, mora, naranja, naranjilla, pimiento, pitahaya y tomate de árbol. El género *Colletotrichum* presenta colonias con forma circular, crateriformes, algodonosas, márgenes filiformes y micelio aéreo de colores blanco, gris claro, gris oscuro o salmón, según el tipo de cultivo del que se aísle el patógeno. Se identificó morfológicamente la especie *C. gloeosporioide* en cultivos de aguacate, pitahaya, pimiento, guanabana, mandarina, granadilla, cacao, naranjilla, naranja, maracuyá, limón y frejol. La especie *C. gloeosporioides* puede ser identificada por el sistema de identificación microbiana BIOLOG al tercer día de incubación, sin embargo, para que esto suceda, el aislado debe ser reciente, estar puro y deben seguirse las instrucciones del fabricante para la preparación de la microplaca. La especie *C. gloeosporioides* puede ser identificada con el uso de los primers específicos MKCgF y MKCgR generando amplicones de 380 pb.

P20 Evaluación de cinco productos comerciales para el control de *Ralstonia solanacearum* in vitro como alternativa de uso en la producción orgánica

Jéssica Paredes Loyola¹

¹ *Ingeniería en Biotecnología de Universidad de las Fuerzas Armadas, Matriz Sangolquí, Quito, Ecuador.*

Resumen

La agricultura orgánica en el Ecuador está teniendo auge debido a la demanda en los mercados internacionales, principalmente productos de exportación como el banano. Una de las enfermedades bacterianas que afecta a este cultivo es la enfermedad del Moko provocada por la bacteria *Ralstonia solanacearum*, bacteria fitopatógena habitante común del ecosistema del suelo.

Esta bacteria se clasifica en 4 filotipos, siendo el Filotipo II que ataca a las musáceas de interés en este estudio. La agricultura orgánica limita o prohíbe el uso de pesticidas sintéticos, la irradiación o el uso de organismos genéticamente modificados. En el país la resolución 0099 emitida por AGROCALIDAD, indica que para el control fitosanitario de los cultivos orgánicos se pueden utilizar compuestos no residuales que tienen como ingrediente activo compuestos de cobre, azufre o derivados de la fermentación, es así que se seleccionaron 5 productos que cumplen con las condiciones mencionadas, tales como: Kopercup (oxicloruro de cobre), Caldo bordelés (linoleato de cobre), Azufrol (azufre), Phytón (sulfato de cobre pentahidratado) y Ácido pirroleñoso (fermentación de la madera). Para determinar si los productos son efectivos en el control de *Ralstonia solanacearum* se realizaron ensayos in vitro para determinar la susceptibilidad antimicrobiana, estos métodos son: Difusión por disco, microdilución y macrodilución en caldo. La difusión en disco nos permitió observar la existencia un halo de inhibición, en la interacción con los productos Kopercup y Phytón, Para determinar la concentración mínima inhibitoria (CMI) del producto se utilizó el método de microdilución en caldo colorimétrico, mediante el compuesto Cloruro de 2,3,5 trifenil tetrazolio, los resultados obtenidos demostraron que las concentraciones de los productos Kopercup 0.15%, Caldo bordelés 0.30%, Phytón 0.5% y Ácido pirroleñoso 1.90, pueden producir inhibición en un inóculo bacteriano de aproximadamente 1×10^6 UFC/mL el producto Azufrol, no mostró una CMI en las dosis probadas. El ensayo de macrodilución en caldo permitió realizar curvas de letalidad bacteriana y determinar una concentración mínima bactericida (%), los resultados obtenidos demostraron que: la acción bactericida en dosis de menor concentración para el producto Kopercup, correspondiente a la CMI (0.15%). Caldo bordelés, es efectiva como bactericida desde su CMI (0.30%), Phytón, es efectiva como bactericida desde su CMI (0,50%) y Ácido pirroleñoso mostrando un efecto bactericida únicamente en la dosis 4 veces su CMI (7.6%). Los ensayos in vitro realizados demuestran que cuatro de los cinco productos probados son eficaces como inhibidores y bactericidas en contra de la bacteria *R. solanacearum*.

P21 Relación de la aplicación de nematicidas y el control natural de nematodos postcovid2019

Delgado, A^{1,2}., Navia, D¹., Suarez, C³., Zambrano, J¹., **Muñoz, J²**.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP – Estación Experimental Litoral Sur – Km 26 Vía Durán-Tambo, al Oeste de Guayaquil, Cantón Yaguachi, Guayas - Ecuador.

²Universidad Ecotec - Km 13.5 Samborondón, Vía Principal Campus Ecotec, Samborondón 092302, Ecuador.

³Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP – Estación Experimental Central Amazónica - Vía Sacha San Carlos a 3 km de la entrada a la Parker, Cantón, Joya de los Sachas, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:

alex.delgado7521@yahoo.com

Resumen

El cultivo de banano es un rublo de importancia en el Ecuador, dado a su impacto socioeconómico, sin embargo, se enfrenta a pérdidas recurrentes ocasionadas por factores tanto abióticos y bióticos, siendo este último el más importante debido a que, la sigatoka negra y nematodos son las limitantes patológicas y, el uso frecuente de nematicidas para el manejo de fitonematodos causa desequilibrio en la fauna del suelo, provocando el aumento de algunas poblaciones de microorganismos a expensas de otras. El objetivo del presente trabajo fue evidenciar el rol de los nematicidas y su efecto sobre hongos nematófagos de la rizosfera del banano. En esta investigación se utilizaron 982 muestras de raíces de banano provenientes de 12 cantones exportadores de esta fruta con doble repetibilidad durante cada año, esta investigación dentro del área de servicios fue encaminada desde el 2020 hasta el 2023. Las muestras fueron ingresadas y registradas, posteriormente mediante el método del licuado – tamizado, se extrajeron los nematodos para su conteo e identificación, de la solución agua – nematodos, se extrajo una alícuota de 2 mL que fue colocada en una caja Petri y las se dejó en reposo 24 horas a temperatura de 28 °C, pasado este tiempo se realizó evaluación. Se pudo evidenciar que, las muestras receptadas en el segundo semestre del 2020 hubo proliferación de hongos como *Dactylella* spp., *Verticillium* spp., *Paecilomyces*, *Fusarium* spp., *Trichoderma* spp., entre otros, que parasitaban al nematodo *Radopholus similis* y esto se dio al toque de queda y los continuos aislamientos por el covid-19, reduciendo la actividad agrícola, no obstante, a fines del 2020 el sector agropecuario fue recuperando el dinamismo y por ende, se reanudaron los manejos de fitonematodos mediante el uso de nematicidas y estos provocaron una reducción significativa en la observación de hongos nematófagos, viéndose reflejándose, en el 2021 por cada 24 muestras observadas, seis contenían *Fusarium* spp. y una con *Paecilomyces* spp., para los años 2022 y 2023 los especímenes parasitados por hongos observados fue cero. En base a los resultados se puede concluir que, el uso constante de nematicidas químicos reduce el control natural de nematodos dado que, se reduce la acción microbiana causando un desbalance entre microorganismo benéficos y patógeno.

P22 Rol de *Trichoderma* sp. y reguladores de crecimiento en la germinación de granos comerciales en laboratorio

Muñoz, J¹., Goya, J¹., Navarrete, M¹., Delgado, A^{2,3}

¹Estudiante de pregrado - Universidad Ecotec - Km 13.5 Samborondón, Vía Principal Campus Ecotec, Samborondón 092302, Ecuador.

²Docente de pregrado - Universidad Ecotec - Km 13.5 Samborondón, Vía Principal Campus Ecotec, Samborondón 092302, Ecuador.

³Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INIAP – Estación Experimental Litoral Sur - Km 26 Vía Durán-Tambo, al Oeste de Guayaquil, Cantón Yaguachi, Guayas, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:

jesmunoz@est.ecotec.edu.ec

Resumen

En el Ecuador la producción de granos es parte de la seguridad alimentaria, entre ellos, se destacan los siguientes el arroz, maíz, frejol y soya, que son componentes básicos de la canasta básica y, en la actualidad, el uso de productos agrícolas amigables con el ambiente es una tendencia y prioridad para la salud humana, por ende, el hongo *Trichoderma*, conocido por su efecto antagónico contra patógenos y reguladores de crecimiento y bioestimulantes por su bajo impacto ambiental y beneficios en la germinación, en el presente trabajo de investigación, se realizó a consecuencia de que, la semilla certificada es de difícil acceso debido a la carencia de esta o su costo elevado para los pequeños agricultores, por lo cual, como objetivo se procedió a estudiar el efecto de *Trichoderma* sp. y reguladores de crecimiento en la germinación de granos comerciales y, determinar su uso potencial como semilla. El trabajo se lo realizó en condiciones de laboratorio, Los granos fueron clasificados granos con fisuras y daños patológicos, se desinfectaron con hipoclorito al 3 %, posteriormente colocados en papel absorbente y se asperjaron los tratamientos de extracto de lenteja (*Lens culinaris*) 2 L/ha⁻¹, ácidos húmicos (1 L/ha⁻¹), *Trichoderma* sp. (1x10⁸), algas marinas (1 L/ha⁻¹) y agua destilada (testigo), cada tratamiento contó con cinco repeticiones conformadas cada una 100 granos por cada cultivo, la variable a evaluar fue el porcentaje de germinación la cual fue tomada a las 48 y las 120 horas. A los dos y cinco días después de la aplicación de los tratamientos se evaluó la variable porcentaje de germinación. Como resultado se evidenció que, en la primera evaluación se obtuvo como resultado 0 % de germinación en todos los tratamientos, al quinto día las propiedades hormonales de la citoquinina, Algas marinas y el *Trichoderma* sp. favorecieron la germinación de los granos de las gramíneas con 70, 75 y 70 % respectivamente y el testigo con el 69%, sin embargo, el ácido húmico provocó un deficiente proceso de germinación, siendo estadísticamente diferente a los de más tratamientos. En esta investigación se pudo observar que el extracto de lenteja fue estadísticamente igual a la citoquinina y al *Trichoderma*. Por otro lado, los granos que mejores respuestas presentaron fueron frejol (85 %), arroz (69 %) y maíz (63) a diferencia de la soya con el 43 % de germinación. Se concluye que el uso de sustancias como bioestimulantes son una opción para incrementar la germinación.

P23 Evaluación de mortalidad de infectivos juveniles de *Meloidogyne incognita* mediante interacción hongos nematófagos y extractos vegetales en condiciones de laboratorio.

Abarca A.^{1,2}, Herrera I.^{1,2}, Llumiquinga P.¹, Tello C.³

¹Laboratorio de Nematología. Departamento de Protección Vegetal. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

²Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Biotecnología, Pichincha, Ecuador.

³Laboratorio de Control Biológico. Departamento de Protección Vegetal. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

*Autor principal/Corresponding author; e-mail:
cristina.tello@iniap.gob.ec

Resumen

El género *Meloidogyne* es considerado el grupo de nematodos fitoparásitos más evolucionados, agresivos y de mayor importancia económica en el mundo, cuyo impacto negativo ha impulsado la búsqueda de métodos de biocontrol amigables con el agroecosistema y que no sean nocivos para la salud humana. En la actualidad, varias investigaciones demuestran la efectividad de los extractos vegetales por sus propiedades biocontroladoras de nematodos fitoparásitos que han causado gran interés, así como, existen estudios de la efectividad de algunos hongos en el manejo de nematodos fitoparásitos debido a sus diferentes mecanismos de acción como liberar moléculas bioactivas que favorecen la colonización, parasitismo o que ejercen una acción nemastática sobre estos parásitos envolviéndolos con sus hifas. El presente trabajo de investigación consiste en tres fases para evaluar el efecto de la interacción extractos vegetales y hongos nematófagos para controlar la sobrevivencia de estadios parasitarios de *Meloidogyne incognita* en condiciones de laboratorio. En la primera fase se identificaron molecularmente a las especies de los hongos que fueron aplicados como tratamientos mediante PCR punto final con marcadores ITS y posterior secuenciación. En la segunda fase se analizaron la compatibilidad de los extractos botánicos de canela, chocho, clavo de olor, quinua y neem en tres diluciones (1%, 5% y 10%), con el crecimiento micelial y la esporulación de los hongos nematófagos. En la tercera fase se evaluaron las interacciones de extractos botánicos y hongos nematófagos en los juveniles de *M. incognita* (J2) a las 24, 48 y 72 h. Se estableció el ensayo en un diseño completamente al azar mediante arreglo factorial con 5 observaciones. Como resultados de la primera fase y mediante técnicas moleculares se identificaron las especies de hongos nematófagos: *Purpureocillium lilacinum.*, *Trichothecium roseum.*, *Trichoderma virens.* y *Beauveria bassiana*. Según el análisis bioinformático todos los hongos sobre pasaron 97% de identidad. Se determinó que el crecimiento de las cepas de los hongos fue normal hasta la concentración de 5% de los extractos vegetales. En cuanto a la tercera fase se identificó que 24 horas de exposición se logró obtener un porcentaje de mortalidad de hasta el 59.15%, para las 48 horas un 78.32% y a las 72 horas un 96,37% con la combinación entre *B. bassiana.*, (1.5×10^6) y el extracto de quínoa (5%), por ello se comprueba la efectividad de los tratamientos y se concluye que con 24 horas de exposición el porcentaje de mortalidad en juveniles de *M. incognita* aumenta.

P24 Identificación molecular de especies de *Meloidogyne* parasitas del cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense*) en la provincia de Tungurahua

Mirza Zurita^{1,2}, Pablo Llumiquinga¹, Johanna Buitrón³, Eduardo Morillo³

¹ Laboratorio de Nematología, Departamento de Protección Vegetal, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.

² Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Ingeniería en Biotecnología, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Campus Sangolquí, Sangolquí, Ecuador.

³ Departamento Nacional de Biotecnología, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:

massiel.zurita2@hotmail.com

Resumen

En Ecuador, la naranjilla (*Solanum quitoense*) es un importante cultivo frutal que se ha convertido en la base para la economía de los pequeños productores del país. Las infecciones de *Meloidogyne* spp., han tenido como consecuencia que los agricultores busquen áreas sin presencia de estos patógenos, lo que provoca un aumento de la frontera agrícola. En el país, *Meloidogyne incognita* es la principal especie del nematodo del nudo de la raíz reportada que ataca a los cultivos de naranjilla, cuyas pérdidas se cuantifican entre el 70 al 100%, llevando a la muerte de la planta en el período de floración o comienzos de fructificación. Actualmente, en el país no se registran estudios sobre las diferentes especies de *Meloidogyne* asociadas a naranjilla, a excepción de *M. incognita*. Por esta razón el objetivo de este trabajo es identificar las principales especies de *Meloidogyne* que se asocian con este cultivo en las parroquias de Río Verde y Río Negro del cantón Baños, provincia de Tungurahua, a través de análisis morfológico y molecular para determinar su diversidad en cultivos de naranjilla. Se tomaron muestras de raíces de plantas afectadas en campo de las localidades anteriormente mencionadas y se aislaron hembras del nematodo en laboratorio mediante disección bajo estereomicroscopio para la identificación morfológica por patrones perineales. Los análisis moleculares se realizaron mediante extracción de ADN de una hembra individual y una posterior amplificación y secuenciación de ADNr de regiones ITS siguiendo el protocolo de Medina et al., (2016) con modificaciones e IGS basado en Adam et al., (2007) con modificaciones, así como PCR punto final con cebadores específicos para *M. incognita* descrita por Adam et al., (2007). La identificación morfológica no fue determinante para distinguir entre especies del nematodo debido a la variabilidad que presenta el género en referencias fotográficas de patrones perineales. Las especies que se encontraron morfológicamente fueron: *M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica*, *M. hapla* y *M. paranaensis*. Las especies identificadas morfológica y molecularmente con mayor frecuencia fueron *M. incognita* en Río Verde con secuenciación y cebadores especie-específico (bandas de 1000 pb) y *M. arenaria* en Río Negro, obteniendo tamaños de bandas de 550 y 720 pb para región ITS e IGS respectivamente. Se recomienda el análisis molecular a otros cultivos afectados por el nematodo tales como babaco (*Carica pentagona*), tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) y tomate riñón (*Lycopersicon esculentum*), para tener un conocimiento base para estudios de diversidad de este parásito en el país.

P25 Evaluación de Interacción de Hongos Nematófagos y Extractos Botánicos en la Eclosión de Huevos de *Meloidogyne incognita*

^{1,2} **Herrera I.**, ^{1,2} Abarca A., ¹ Tello C., ¹ LlumiQuinga P.

¹Departamento de Protección Vegetal. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

²Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Biotecnología, Santo Domingo, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail:
igherrera0811@gmail.com

Resumen

El nematodo fitoparásito *Meloidogyne incognita* fue reconocido como un problema potencial en la producción agrícola debido a la cantidad de hospederos que puede infectar y a los métodos de control poco amigables con el ecosistema. El trabajo de investigación consistió en evaluar hongos nematófagos y extractos vegetales para el control en la eclosión de huevos de *M. incognita* en condiciones de laboratorio. Primero, se realizó un análisis fitoquímico de los extractos vegetales para la determinación de la concentración de los principales componentes, luego se analizó el efecto de los extractos botánicos de canela, chocho, clavo de olor, quinua y neem con diluciones al 1%, 5% y 10%, en el crecimiento micelial a los 7 días y esporulación de los hongos nematófagos a los 14 días. Con estos resultados, se aplicó la mejor interacción de extractos botánicos-hongos nematófagos en la eclosión de huevos de *M. incognita* a las 72, 96 y 120 horas. Se aplicó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 5x5x3+1 con cinco observaciones, y se realizó la prueba de Tukey al 5% para determinar diferencias entre medias. Se observó que las cepas de los hongos no fueron afectadas por los extractos vegetales a una concentración del 5%, además, la especie *Trichoderma virens* fue la menos afectada por las diluciones de los extractos botánicos. De acuerdo con los análisis, la combinación que presentó un menor porcentaje de eclosión en huevos a las 120 horas fueron *T. virens* y *B. bassiana* a una concentración de 1.5×10^6 con los extractos de neem, quinua y clavo de olor al 5% cada uno. En todos los casos, se observaron daños estructurales en los huevos de los nematodos como destrucción de los embriones o ruptura de la pared externa del huevo. La acción de los hongos nematófagos se debe principalmente a la producción de metabolitos o toxinas que inmovilizan a los nematodos y a la producción de hifas que actúan como trampas, por lo que se han observado acciones nematofágicas y nematostáticas. Por su parte, los extractos botánicos poseen macro y micronutrientes que promueven el crecimiento de los hongos provocando un efecto sinérgico, además de compuestos fitoquímicos que causan efectos disuasorios en *M. incognita*. En conclusión, la interacción entre extractos botánicos y hongos nematófagos representa una alternativa prometedora para imposibilitar el fitoparásito que afecta a las plantas de interés agronómico.

P26 Unravelling the mycobiome of the genus *Scalesia*, the ‘Darwin’s finches of the plant world’ from the Galapagos Islands

Iván Astudillo-Estévez¹, Dariel Salvador-Guncay¹, Diego Ortiz², Gonzalo Rivas-Torres^{1,2}, Jaime Chaves^{1,2,4}, Diana A Pazmiño^{1,2}, Viviane Cordovez^{5,6}, Victor Carrion Bravo^{6,7}, Pieter Willem Crous³, Pieter van 't Hof^{1,2}, and Jos M. Raaijmakers^{5,6}.

¹ *Universidad San Francisco de Quito-USFQ, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Quito-Ecuador.*

² *Universidad San Francisco de Quito-USFQ, Galápagos Science Center, GSC, Galápagos, Ecuador.*

³ *Westerdijk Fungal Biodiversity Institute, P.O. Box 85167, 3508AD Utrecht, The Netherlands.*

⁴ *San Francisco State University, Department of Biology, San Francisco CA, USA.*

⁵ *Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology NIOO-KNAW, The Netherlands.*

⁶ *Institute of Biology, Leiden University, Leiden, The Netherlands*

⁷ *University of Malaga, Spain.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail:*

pvanthof@usfq.edu.ec

Resumen

In the diverse and harsh ecosystems of the Galápagos archipelago, certain plants have exhibited a remarkable adaptability. This *Scalesia* genus has rapidly radiated into 15 different species which are called Giant Daisies as they resemble the daisies, which thrive on various islands under different environmental conditions. Surprisingly, very little is known to date on the taxonomic and functional diversity of the microbiomes associated with endemic plant species on Galápagos, and how members of these plant-associated microbiomes contribute to the growth and survival of *Scalesia* species. Our study focused on the characterization of the rhizosphere and the phyllosphere fungal communities. Samples were collected from Isabela, Santa Cruz, and San Cristóbal islands. Using the molecular marker, ITS, we analyzed the mycobiome of several *Scalesia* species inhabiting the islands and revealed that the genera *Fusarium* (Hypocreales) and *Aspergillus* (Eurotiales) dominated the rhizosphere of *S. cordata* and *S. affinis*, encompassing species known for their mostly phytopathogenic properties. In Santa Cruz, the mycobiome primarily consisted of species belonging to the *Cladosporium* genus (Capnodiales), which includes beneficial strains promoting plant resistance to biotic and abiotic factors. Comparing Alpha diversity values between the islands, indicated that Santa Cruz hosted the most diverse fungal mycobiome, followed by San Cristóbal, and Isabela. Interestingly, Isabela contained the most enriched sequences, followed by San Cristóbal, and Santa Cruz. Additionally, we present to the world a new fungal species, *Phaeosphaeria scalesiae* Crous, sp. nov., which has been cultured and characterized from stem tissue and represents a novelty for its association with *Scalesia* as its host. This study provides valuable insights into the fungal mycobiome associated with various *Scalesia* species in the Galápagos archipelago, highlighting distinct fungal community compositions between the three islands, including the discovery of a new fungi. We will obtain insights into the diversity of microorganisms associated with the Galápagos endemic *Scalesia* and how speciation of this plant genus affects root and leaf microbiome assembly, and we hope to uncover the factors that facilitated their evolutionary success.

P27 Exploración e identificación del microbioma de la rizósfera del Genus Inga en la Amazonía ecuatoriana

Alejandro Valdivieso¹, Valentina Arévalo^{1,2,†}, Aileen Hickey¹, María Belén Prado^{1,2},
Sonia Zapata Mena^{1,2}, Jessica Duchicela³, y Pieter van 't Hof^{1,2,*}

¹*Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito-USFQ, Campus Cumbayá, Diego de Robles, Quito, Ecuador.*

²*Instituto de Microbiología, Universidad San Francisco de Quito-USFQ, Campus Cumbayá, Diego de Robles s/n, 170901, Quito, Ecuador.*

³*Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Av. Gral. Rumiñahui s/n, P.O.BOX. 171101, Sangolquí, Ecuador*

**Autor principal/Corresponding author; e-mail:*

pvanthof@usfq.edu.ec

Resumen

Uno de los ecosistemas más megadiversos del mundo es la Amazonía. En la Estación de Biodiversidad del Tiputini (TBS) de la USFQ en la Amazonía Ecuatoriana hemos estudiado dos principales Ecosistemas, el Bosque Parcialmente Inundable Várzea, y el Bosque Terra Firme que presenta suelos relativamente bien drenados. En ambos ambientes se ha identificado que los árboles del género *Inga* son predominantes. Este género pertenece a la familia *Fabaceae*, la cual se caracteriza por formar asociaciones simbióticas con hongos formadores de micorrizas y bacterias fijadoras de nitrógeno [1]. La presente investigación se pretende generar información sobre la biodiversidad, composición y abundancia de microorganismos asociados a la rizosfera de plántulas de *Inga* en la Amazonía Ecuatoriana. Se realizó un análisis fisicoquímico de las muestras de suelo asociado a la rizósfera de plántulas de *Inga*, y a través de la tinción y evaluación de raíces de plántulas de *Inga* se lograron identificar estructuras micorrizales. Posteriormente, se secuenciaron las regiones ITS y 16S para el posterior análisis de las secuencias de respectivamente hongos y bacterias utilizando la plataforma QIIME2. Se logró identificar que el microbioma estaba principalmente constituido por un 68,67% de hongos del filo Ascomycota, 18,59% del filo Basidiomycota, y 1,42% de las secuencias pertenecieron al filo Glomeromycota el cual engloba a los hongos micorrícicos arbusculares [2]. En la comunidad bacteriana, los filos predominantes fueron Proteobacteria, Acidobacteria y Actinobacteria. El presente estudio describe por primera vez el microbioma incluyendo a las micorrizas arbusculares asociadas a la rizósfera de las plántulas del género *Inga* en la Estación de Biodiversidad Tiputini en la Amazonía del Ecuador. Además, se logra identificar que los factores abióticos como las condiciones edáficas del suelo y las condiciones climáticas del ambiente, y los factores bióticos en el suelo afectan la diversidad de las comunidades microbianas [3].

Palabras claves: Amazonia Ecuatoriana, *Inga*, Microbioma, Estación Biodiversidad Tiputini, Micorrizas.

Auspiciado por:



Organizado por:

