



Memorias del

VII Simposio en Fisiología y Bioestimulación vegetal

Archivos Académicos USFQ

Número 60

Memorias del VII Simposio en Fisiología y Bioestimulación Vegetal

Editores:

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

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

Expositores:

Martha Gómez, Ph.D. (Agrosavia Colombia); Germán Estrada, Ph.D. (Agrosavia Colombia); Antonio González (Ecuador); María Yumbra, Ph.D. (Universidad Central del Ecuador, Ecuador); Viviana Yáñez, Ph.D. (Universidad de Las Américas, Ecuador); María Emilia Medina, Ph.D. (Universidad de las Fuerzas Armadas, Ecuador); Karina Solís, Ph.D. (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Ecuador); Dario Ramirez, Ph.Dc. (NIOO-KNAW, Holanda); Felipe R. Garcés-Fiallos, Ph.D. (Universidad Técnica de Manabí, Ecuador); Cristina Tello, M.Sc. (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Ecuador); Antonio León-Reyes, Ph.D. (Universidad San Francisco de Quito, Ecuador).

USFQ PRESS

Universidad San Francisco de Quito USFQ

Campus Santiago Gangotena, USFQ, Quito 170901, Ecuador

Noviembre 2025 Quito, Ecuador

ISBNe: 978-9978-68-338-5

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

Simposio Internacional en Fisiología y Bioestimulación Vegetal (7° : 2024 sep.18-20 : Quito, Ecuador)
Memorias del VII Simposio en Fisiología y Bioestimulación Vegetal / [editores, Noelia Barriga-Medina, Brianne Sagnay-Ramírez, Antonio León-Reyes ; expositores, Martha Gómez ... [y otros]]. – Quito : USFQ Press, ©2025.
p. cm. ; (Archivos Académicos USFQ, ISSN: 2528-7753 ; no. 60 (nov. 2025))

ISBNe: 978-9978-68-338-5

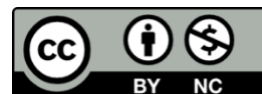
1. Fisiología vegetal – Congresos, conferencias, etc. – I. Barriga-Medina, Noelia, ed. – II. Sagnay-Ramírez, Brianne, ed. – III. León-Reyes, Antonio, ed. – IV. Gómez, Martha, exp. – V. Título. – VI. Serie monográfica.

CLC: QK710.2 .S56 2025

CDD: 581.1

OBT-221

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-Ramírez, B., León-Reyes, A. (Ed.) (2025) Memorias del V Simposio en Fitopatología, Control Biológico e Interacciones Planta-Patógeno. *Archivos Académicos USFQ*, 60, 1–52.

Citación recomendada de un resumen: León-Reyes, A. (2025). Manejo de la inmunidad vegetal usando elicitors de defensa. *Archivos Académicos USFQ*, 60, pp. 29.

Archivos Académicos USFQ
ISSN: 2528-7753

Editora de la Serie: 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*:

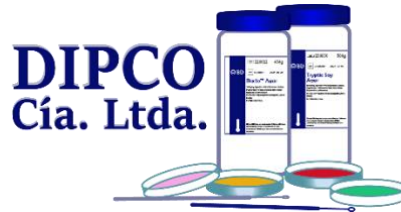
<http://archivosacademicos.usfq.edu.ec>

Contacto:

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

Gestores y auspiciantes:

Universidad San Francisco de Quito USFQ, Agronpaxi, Agrociénagri, Biosequence, Dipco, Ecuaquímica, Fitosan, Global Crops, Khaz Representaciones S.A.S., Koppert, Rovensa Next, Microtech, Ecuador.



Memorias del VII Simposio en Fisiología y Bioestimulación Vegetal

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



Tabla de contenido

VII Simposio en Fisiología y Bioestimulación Vegetal	8
Programa VII Simposio Internacional en Fisiología Vegetal	9
Martha Gómez, Ph.D.....	12
Antonio González, Ph.Dc.	12
Karina Solis Hidalgo, Ph.D.....	13
German Estrada, Ph.D.....	14
María Emilia Medina, Ph.D.....	14
Felipe Garcés, Ph.D.	15
María Yumbla Orbes, Ph.D.....	15
Cristina Tello Torres, M.Sc.	16
Antonio León-Reyes, Ph.D.....	16
Viviana Yáñez, Ph.D.....	17
Darío Ramírez, Ph.Dc.	17
Charlas magistrales	18
Biofertilizantes microbianos en américa latina: situación actual y perspectivas.....	18
Reactivación Fisionutricional con al bioestimulación de <i>Ascophyllum nodosum</i> “el Orquestador Fisiológico” en los cultivos hortofrutícolas y ornamentales.....	19
Desarrollo y Escalamiento de Biofertilizantes- Experiencia de AGROSAVIA	21
<i>Trichoderma</i> Pers.: Una alternativa biológica para el manejo integrado de enfermedades vasculares del banano”	22
Desarrollo de un consorcio bacteriano para mitigar el estrés nutricional y la sequía en cultivos de interés del Trópico Alto Colombiano.	23
Aliadas del Suelo: La Magia de las Micorrizas y Extractos Naturales en la Optimización de Cultivos	24
Optimización de la eficiencia de la fertilización fosfatada en cereales mediante el uso de un biofertilizante.....	26
El uso de PGPR como posibles bioestimulantes vegetales y biocontroladores de patógenos en el cultivo de banano	27
“La Luz que Faltaba” - Impacto de la Iluminación artificial en los Procesos Fisiológicos de las Plantas	29
Optimización de Bioinsumos Microbianos para la Agricultura a través del control de calidad.....	30
Manejo de Reservas en el Cultivo de Aguacate por medio de la Bioestimulación para una Alta Producción.	31
Manejo de la inmunidad vegetal usando elicitores de defensa.....	33

Respuesta de <i>Lupinus</i> spp. para activación de crecimiento y defensas secundarias mediados por <i>Bacillus subtilis</i>	35
Estrategias para el aprovechamiento del microbioma de los suelos ecuatorianos para modular la respuesta de las plantas a estrés.....	36
Resúmenes Póster	37
P1 El efecto de diferentes tipos de luz en el crecimiento de la quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i> Wild.) y su respuesta a la salinidad	37
P2 Efecto de dos cepas de (<i>Bacillus subtilis</i>) en la promoción de crecimiento, contenido de auxinas, y acción enzimática en plantas de maíz (<i>Zea mays</i>) en etapa juvenil	38
P3 The tomato fungal partners: Mycobiome composition associated with endemic and introduced tomato species at the Galapagos Islands.	39
P4 Evaluación de los factores abióticos en la fenología y fenometría de <i>Gypsophila paniculata</i> L. var. Over time.....	40
P5 Aplicación de la Fungistasis de Suelo para el Control de <i>Botrytis cinerea</i> en Botones de Rosa: ¿Puede el Microbioma del Suelo Proteger las Rosas?.....	41
P6 Evaluación del efecto del aceite esencial de <i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf en el desarrollo de plantas de crecimiento rápido y su grado de micorrización.....	43
P7 Evaluación de fungicidas frente al moho gris causado por <i>Botrytis</i> en pétalos de rosas	45
P8 Bioestimulantes en combinación con fertilizantes foliares, en la producción del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) bajo riego.....	46
P9 Búsqueda de metabolitos con potencial fungicida en una colección de hongos de la isla San Cristóbal (Galápagos)	47
P10 Medición de apertura floral en cuatro variedades de rosas (<i>Rosa</i> sp.) mediante el uso de seis soluciones hidratantes.	49
P11 Aislamiento, caracterización bioquímica y molecular de bacterias fijadoras de nitrógeno en trébol (<i>Trifolium</i> spp.).....	50
P12 Evaluación de inductores de resistencia sobre el complejo mancha de asfalto en maíz (<i>Zea mays</i> L.) en Caracol, Babahoyo	51
P13 Búsqueda de exudados de hongos con potencial fungicida contra <i>Botrytis cinerea</i>	52
P14 Efecto de <i>Bacillus subtilis</i> en la promoción de crecimiento, contenido de auxinas y acción enzimática en plantas de tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>).....	53
P15 Exploring the microbiome with a special focus on AMF and N-fixing bacteria associated with the rhizosphere of the genus Inga in the pristine Ecuadorian Amazon	54
P16 Efecto de dosis de aplicación foliar de un bioestimulante a base de <i>Ascophyllum nodosum</i> en <i>Rosa</i> sp. variedad White O'hara	56
P17 El rol funcional de los endófitos bacterianos de <i>Solanum tuberosum</i> grupo Phureja en la defensa contra fitopatógenos.....	57

P18 Efecto De Biofertilizantes En El Recuento De Rizobios E Indicadores Morfológicos Del Frijol Ejotero (*Phaseolus Vulgaris* L.) En Ecuador 58

P19 Evaluación de la actividad antifúngica y antibacteriana de extractos de agallas de plantas de la Reserva Maquipucuna 60

P20 Aplicaciones foliares de calcio en el cultivo de rosas como mecanismo complementario para manejo de pudrición gris. 61

P21 Evaluación de *Eucalyptus globulus* como agente antifúngico contra *Botrytis cinerea* 62

VII Simposio en Fisiología y Bioestimulación Vegetal

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 **VII Simposio en Fisiología y Bioestimulación Vegetal**.

El Simposio se caracteriza por la exposición de temas de interés técnico-científico, con un enfoque aplicado al manejo para la producción agrícola. En esta ocasión se abordarán los siguientes temas:

- Nutrición y metabolismo
- Luz y sus respuestas fisiológicas
- Bioestimulación en plantas
- Microbiomas vegetales
- Defensas vegetales

Por su naturaleza, el evento está dirigido a profesionales del sector agrícola e investigativo, al igual que a estudiantes de las distintas instituciones vinculadas al sector. El objetivo de este tipo de evento es incentivar el interés del estudio sobre el funcionamiento de plantas, que ayuden al sector agrícola a resolver los diversos problemas prácticos usando los conocimientos de la fisiología vegetal.

Programa VII Simposio Internacional en Fisiología Vegetal

Miércoles 18 septiembre 2024, Campus Santiago Gangotena, Cumbayá

12:00-14:00 am	Registro participantes, entrega de material, colocación de Posters
14:00-14:30 am	Inauguración del Evento.
14:30-15:10 pm	Estado actual y perspectivas del mercado de Biofertilizantes en LATAM Martha Gómez, Ph.D., Agrosavia, Colombia.
15:10-15:20 pm	Preguntas y respuestas
15:20-16:00 pm	Reactivación fisionutricional con la bioestimulación de algas de <i>Ascophyllum nosodum</i> “El orquestador fisiológico” en los cultivos hortofrutícolas y ornamentales. Antonio González, Ph.Dc., Consultor independiente, Ecuador.
16:10-16:20 pm	Preguntas y respuestas
16:20-18:30 pm	1 minuto presentación expositores posters/ <i>Visita posters/ cerveza/ Coffee break y refrescos/ STANDS</i>

Jueves 19 de septiembre 2024 (día 2) Campus Santiago Gangotena, Cumbayá.

8:30-9:10 am	Desarrollo y escalamiento de Biofertilizantes. Experiencias AGROSAVIA- Colombia. Martha Gómez, Ph.D., Agrosavia, Colombia.
9:10-9:20 am	Preguntas y respuestas
9:20-10:00 am	Trichoderma Pers.: Una alternativa biológica para el manejo integrado de enfermedades vasculares del banano Karina Solís, Ph.D., INIAP, Ecuador.
10:00-10:10 am	Preguntas y respuestas
10:10-10:35 am	Charla Comercial: ROVENSA NEXT
10:35-11:20 am	<i>Coffee break, Visita Stands, Visita posters.</i>
11:20-12:00 am	Desarrollo de un consorcio bacteriano para mitigar el estrés nutricional y la sequía en cultivos de interés del Trópico Alto Colombiano. Germán Estrada, Ph.D., Agrosavia, Colombia.
12:00-12:10 am	Preguntas y respuestas
12:10-12:50 am	Aliadas del Suelo: La Magia de las Micorrizas y Extractos Naturales en la optimización de Cultivos María Emilia Medina, Ph.D., ESPE, Ecuador.
12:50-13:00 am	Preguntas y respuestas
13:00-13:25 pm	Charla comercial: ECUAQUIMICA
13:25-13:50 pm	Charla comercial: AGRO 100
13:50-15:30 pm	<i>Almuerzo/ visita a stands</i>
15:30- 16:10 pm	Optimización de la eficiencia de la fertilización fosfatada en cereales mediante el uso de un biofertilizante. Germán Estrada, Ph.D., Agrosavia, Colombia.
16:10-16:20 pm	Preguntas y respuestas
16:20-17:00 pm	<i>Coffee break/stands</i> 17:00-17:40 pm El uso de PGPR como posibles bioestimulantes vegetales y biocontroladores de patógenos en el cultivo de banano Felipe Garcés, Ph.D., UTM, Ecuador.
17:40-17:50 am	Preguntas y respuestas
17:50-18:15 pm	Charla comercial: MICROTECH

Viernes 20 de septiembre de 2024, Campus Santiago Gangotena, Cumbayá.

8:30-9:10 am	“La Luz que Faltaba” - Impacto de la Iluminación artificial en los Procesos Fisiológicos de las Plantas María Yumbra, Ph.D., UCE, Ecuador.
9:10-9:20 am	Preguntas y respuestas
9:20-10:00 am	Optimización de bioinsumos microbianos para la agricultura a través del control de calidad Cristina Tello, Ph.Dc., INIAP, Ecuador.
10:00-10:10 am	Preguntas y respuestas
10:10-10:35 am	Charla Comercial: MANVERT
10:35-11:20 am	<i>Coffee break, Visita Stands, Visita posters.</i>
11:20-12:00 am	Manejo de reservas en el cultivo de Aguacate por medio de la bio estimulación para una alta producción. Antonio González, Ph.Dc., Consultor independiente, Ecuador.
12:00-12:10 am	Preguntas y respuestas
12:10-12:50 am	Manejo de la inmunidad vegetal usando elicitores de defensa Antonio León, Ph.D., USFQ, Ecuador.
12:50-13:00 am	Preguntas y respuestas
13:00-13:25 pm	Charla comercial: FITOSAN
13:25-13:45 pm	Charla comercial: AGRONPAXI
13:45-15:30 pm	<i>Almuerzo/ visita a stands</i>
15:30- 16:10 pm	Respuesta de Lupinus spp. para activación de crecimiento y defensas secundarias mediadas por Bacillus subtilis. Viviana Yáñez, Ph.D., UDLA, Ecuador.
16:10-16:20 pm	Preguntas y respuestas
16:20-17:00 pm	<i>Coffee break/stands</i>
17:00-17:40 pm	Estrategias para el aprovechamiento del microbioma de los suelos ecuatorianos para modular la respuesta de las plantas a estrés. Darío Ramírez, Ph.Dc., NIOO-KNAW, Holanda.
17:40-17:50 am	Preguntas y respuestas
17:50-18:15 pm	Charla comercial: BIOSEQUENCE
18:15 pm	Clausura de evento

Hojas de vida de expositores

Martha Gómez, Ph.D.



Investigadora Ph.D. senior con un doctorado en Bioquímica y Farmacia, Máster en formulación de Liposomas y especializaciones en gerencia, costos y mercadeo. Tiene más de 25 años de experiencia en diseño, desarrollo, escalado, registro, mercadeo y transferencia de tecnología de bioproductos agrícolas y pecuarios. De 2001 a 2007 trabajó en Newbiotechnic-España como responsable de producción de agentes de control biológico como Trichoderma. Desde 2008 trabaja en Agrosavia en donde inicialmente desarrolló proyectos de investigación en bioproductos, escalado de procesos de fabricación y registro. Ha trabajado y desarrollado proyectos de investigación en temas relacionados con procesos productivos mediante fermentación sólida y líquida, diseño de formulaciones sólidas y líquidas (polvos, gránulos, suspensiones, emulsiones, microencapsulados), escalamiento de procesos de fabricación y registro de bioproductos (biopesticidas, biofertilizantes y probióticos). Tiene experiencia en producción y formulación de bacterias aerobias (*Rhizobium*, *Azotobacter*, *Bacillus*), hongos (*Trichoderma*, *Beauveria*, *Metarhizium*, *Nomuraea*, *Lecanicillium*) y virus entomopatógenos. Posteriormente se encargó de liderar la estrategia y el modelo de negocios para la protección, llegada al mercado y transferencia de tecnología de bioproductos generados al interior de la institución. Actualmente, lidera la Dirección Nacional de vinculación de AGROSAVIA y asesora entidades como el Ministerio de Agricultura de Colombia y el IICA en temas relacionados con Bioinsumos.

Antonio González, Ph.Dc.



Ingeniero Agropecuario por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE – Facultad de Ciencias Agropecuarias IASA, candidato - postulante a PhD en Agricultura Protegida en la Universidad de Almería-España, con Maestría y Especialidad en Suelos y Nutrición de Plantas de la Universidad Central del Ecuador y con Maestría Fisiología Vegetal de Cultivos Hortofrutícolas. Ha recibido varios cursos de especialización a nivel nacional e internacional en el área de Fisiología Vegetal, Nutrición Avanzada, Fertirrigación, Genética, Hidroponía Avanzada y Acuaponía de Cultivos Frutales, Hortofrutícolas y Ornamentales, en las Universidades de Florida Gainesville-USA, Cornell University – USA, Colegio de Posgraduados-México COLPOS. Ha participado como ponente en varios Congresos y Simposios a Nivel Nacional e Internacional. Ha colaborado en investigaciones relacionadas con Fisiología Vegetal, Manejo de Agua, Absorción-Extracción de nutrientes, análisis de modelos matemáticos de desarrollo Fisi-Morfológico de cultivos hortofrutícolas, frutales-

ornamentales, en el desarrollo de tecnologías nutrimentales y bioestimulantes con el uso de compuestos bioactivos y elicitores para mitigar estrés biótico y abiótico. Actualmente Asesor en Producción / Diagnóstico de Proyectos Agrícolas–Certificaciones de Exportación, Fisiología y Nutrición Vegetal, de varios grupos y empresas agroexportadoras de importancia en cultivos hortofrutícolas (Brócoli, Tomate, Pepino, Pimiento, Espárrago), Frutales (Piña, Guanábana, Uvas, Cannabis Medicinal, Aguacate – Palta, Mango, Nogal Pecanero, Banano, Palma Aceitera, Pitahaya roja - amarilla), Ornamentales (Rosas, Claveles, Pompones, etc.) y Berries (Arándanos, Fresas, Frambuesa, Zarzamoras), en México, Ecuador, Colombia, Perú, Brasil, Chile, Paraguay, Argentina, España, Canadá, USA, Portugal y Centro América. Ha colaborado con la elaboración, desarrollo y asesoramiento en Fórmulas de Productos de Bioestimulación (compuestos bioactivos a base de algas marinas), Compuestos elicitores, Programas de Microbiología y Nutrición Mineral para empresas transnacionales en México, Ecuador, Colombia, Perú, Brasil, España, Portugal, Chile, Argentina, Canadá, USA.

Karina Solis Hidalgo, Ph.D.



Ingeniera Agrónoma, en el 2003 obtuvo su especialización en Ingeniería Genética y Biología Molecular, en el 2005 su grado de Magister en Biotecnología en la Universidad de Guayaquil. Durante el 2013 al 2017, fue tesista en el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, CITA y en el 2017 obtuvo su grado de Doctora en Ciencias Agrarias y del Medio Natural con Mención “CUM LAUDE” en la Universidad de Zaragoza, Aragón-España. Desde el 2000 es investigadora del Departamento de Protección Vegetal en la Estación Experimental Tropical Pichilingue y en la actualidad ocupa el cargo de Subdirectora de Posicionamiento

Estratégico del INIAP. Su experticia es la sanidad vegetal en cultivos tropicales con énfasis en el manejo integrado de plagas, modelos y recomendaciones para el manejo de enfermedades principalmente en cacao y musáceas, introduciendo el control biológico con especies de *Trichoderma* y hongos entomopatógenos. Realizando clínica y diagnóstico de problemas fitosanitarios de patógenos (hongos, oomicetos y bacterias) causantes de enfermedades en cultivos de la costa ecuatoriana, así como el estudio de las comunidades microbianas, su cultivo, selección *in vitro* e *in situ*, caracterización microscópica y molecular. Dentro de su carrera profesional ha trabajado en varios proyectos de manejo integrado de enfermedades en cultivos tropicales; ha participado como expositor y asistente a varios congresos, workshops, simposios, tanto nacionales como internacionales en España, Alemania, Colombia, Venezuela, Brasil, Costa Rica y Estados Unidos.

German Estrada, Ph.D.



Microbiólogo Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana. M.Sc. en Fitotecnia (Fisiología Vegetal), Universidad Rural Federal de Rio de Janeiro (Brasil). Ph.D. en Agronomía (Ciencia del suelo y nutrición de plantas) en la Universidad de Sao Paulo (Brasil). Investigador en microbiología de suelos en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), donde lidera el grupo de Sistemas Agropecuarios Sostenibles, clasificado en la categoría A1, la más alta del escalafón. Actualmente, es presidente de la Asociación Latinoamericana de Rizobiología (RELAR) en Colombia y miembro del comité

científico en el área de suelos de PORKCOLOMBIA - Fondo Nacional de la Porcicultura. Con 12 años de experiencia en investigación y transferencia de tecnología en la interacción suelo-microorganismo-planta-ambiente, se enfoca en mejorar la eficiencia de la fertilización y modular la respuesta de los cultivos al estrés abiótico. Su experiencia incluye el uso de Bacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal (PGPB) en cultivos de interés económico bajo condiciones de estrés ambiental, así como la valorización de subproductos agrícolas mediante técnicas como el compostaje. Su objetivo es impulsar la agricultura colombiana, utilizando la microbiología del suelo como eje de innovación para aumentar su competitividad.

María Emilia Medina, Ph.D.



Licenciada en Biología por la Universidad Nacional de La Plata, Argentina, y posee un Ph.D. en Biología Molecular por la Universidad Politécnica de Valencia, España. Inició su carrera profesional en Argentina en 1997 como profesora, impartiendo clases a estudiantes en formación docente. Posteriormente, se trasladó a España, donde comenzó su labor como investigadora en el Laboratorio de Interacción Planta-Patógeno en Valencia, España. Su experiencia continuó en Ecuador, donde asumió el cargo de Encargada de Sanidad Vegetal en la Plantación de Palma Africana en Palesema, San

Lorenzo. En el ámbito académico, ha sido Docente en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y en la Universidad Internacional del Ecuador. En la actualidad, se desempeña como Profesora e Investigadora en la carrera de Biotecnología de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, donde enseña Biología Molecular Aplicada y Biología. A lo largo de su trayectoria, ha participado en congresos y presentaciones tanto en España como en Ecuador, y ha realizado publicaciones en medios internacionales y nacionales. Su línea de investigación se centra en la microbiología del suelo, con un enfoque particular en las micorrizas, estudiando su papel crucial como sistemas de defensa y nutrición de las plantas.

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.

María Yumbla Orbes, Ph.D.



María Yumbla Orbes, ingeniera agrónoma de la Universidade Federal de Lavras (Brasil). Posee una maestría y doctorado en Fitotecnia con énfasis en plantas ornamentales de la Universidade Federal de Vicosa (Brasil). Durante la maestría trabajó con marcha y absorción de nutrientes en *Solidago canadensis*, y en el doctorado se focalizó en el cultivo de tejidos y vernalización de *Eustoma grandiflorum*. De enero 2016 hasta 2019, ejerció como Docente en la Carrera de Agronomía de la Universidad San Francisco de Quito. Desde mayo 2016 hasta la actualidad es Docente de la Universidad Central del Ecuador, impartiendo las cátedras de Ornamentales y Fisiología vegetal. Ha participado en importantes cursos, talleres, simposios y congresos a nivel nacional e internacional. Así como, ha realizado publicaciones para revistas nacionales e internacionales. Sus líneas de investigación son: factores que afectan el crecimiento y desarrollo de las rosas y flores de verano, uso de iluminación artificial en flores de verano, uso de bioestimulantes en cultivos, marcha y absorción de nutrientes en flores de corte, cultivo de tejidos en ornamentales, entre otras.

Cristina Tello Torres, M.Sc.



Ingeniera Agrónoma de la Universidad Central del Ecuador, con una Maestría en Agricultura Sostenible en la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE. Técnico Investigador en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, 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 de la Estación Experimental Santa Catalina, en las áreas de Fitopatología y Control Biológico. Realizó un entrenamiento en Ag Research–Nueva Zelanda, sobre desarrollo de bioinsumos con base en microorganismos; ha desarrollado su experiencia en investigación en la búsqueda de alternativas de manejo integrado de plagas para un manejo sostenible de cultivos agrícolas de la Sierra ecuatoriana, con énfasis en el desarrollo de bioformulaciones y el control de calidad de productos biológicos con base en hongos benéficos que mejoren la eficiencia en la nutrición y sanidad vegetal con un menor impacto ambiental en la producción agrícola. Posee varias publicaciones científicas y ha participado en eventos de capacitación como congresos y seminarios a nivel nacional e internacional para la difusión de tecnologías.

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.

Viviana Yáñez, Ph.D.



Viviana Yáñez-Mendizábal, Bsc, M.Sc., Ph.D. es licenciada en Ciencias Biológicas en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Cuenta con Masters en ciencias en Control biológico y manejo de recursos agroalimentarios de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y la Univeritat de Lleida, respectivamente. Cursó sus estudios de PdD en la Universitat de Lleida y el Institut de Reçerca 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 domesticación de microorganismos benéficos, así como sus interacciones con sistemas agroindustriales pre y postcosecha y su desarrollo dentro de sistemas industriales de producción y formulación.

Darío Ramírez, Ph.Dc.



Ingeniero en Procesos Biotecnológicos y Máster en Microbiología de la Universidad San Francisco de Quito USFQ (Ecuador). Candidato al doctorado en Biología Ambiental de la Universidad de Utrecht (Países Bajos) en el grupo de investigación de Interacción Planta-Microbio. Actualmente se desempeña como investigador asociado al Laboratorio de Ecología Microbioma del Instituto de Ecología de los Países Bajos (NIOO-KNAW), el Departamento de Biología de la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill y del Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de la Alimentos de la Universidad San Francisco de Quito USFQ. Su investigación se centra en entender los mecanismos por el

cual las plantas reclutan microorganismos y como la composición del microbioma puede alterar el fenotipo de la planta, sobre todo para la resiliencia a estreses bióticos y abióticos.

Charlas magistrales

Biofertilizantes microbianos en américa latina: situación actual y perspectivas

Martha Isabel Gómez¹

¹*Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), Km 14 Vía Bogotá - Mosquera, Colombia.*
mgomez@agrosavia.co

Resumen

Los biofertilizantes ofrecen una solución prometedora para abordar los desafíos agrícolas en América Latina y al mismo tiempo promover la sostenibilidad ambiental, la seguridad alimentaria y el desarrollo económico en la región. Por otra parte, el costo creciente de los fertilizantes químicos y el impulso de los gobiernos por una agricultura sostenible están permitiendo a los agricultores la adopción y promoción de los biofertilizantes para impulsar una agricultura más resiliente y sostenible en el futuro.

El tamaño del mercado de biofertilizantes de América del Sur se estima en 200,72 millones de dólares en 2024 y se espera que alcance los 325,74 millones de dólares en 2029, creciendo a una tasa anual compuesta del 10,17 % durante el período 2024 a 2029. Argentina es el mercado más grande y de más rápido crecimiento, seguido por Brasil. Las políticas gubernamentales favorables, el proceso de registro sencillo y el aumento de las granjas orgánicas son los principales factores que impulsan el mercado. Considerando el tipo de biofertilizantes, el segmento de biofertilizantes de *Rhizobium* lideró el mercado en 2019 en Sudamérica. A pesar de las amplias legislaciones normativas en los principales países de América del Sur, falta un conjunto de regulaciones específicas y definidas para el uso de biofertilizantes y fertilizantes orgánicos en algunos otros países de la región, como Perú, Colombia, Bolivia y Venezuela, entre otros. Por lo tanto, es probable que su crecimiento en el mercado de biofertilizantes sea lento, en comparación con el de algunos de los principales países, como Brasil y Argentina. Los biofertilizantes que más se consumen en América del Sur incluyen microorganismos como *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, bacterias solubilizadoras de fosfato, micorrizas y otros microorganismos, aplicados especialmente en el tratamiento de semillas y suelo cereales, legumbres, oleaginosas y hortalizas principalmente.

Palabras clave: *Mercado, biofertilizantes, Rhizobium*

Reactivación Fisionutricional con al bioestimulación de *Ascophyllum nodosum* “el Orquestador Fisiológico” en los cultivos hortofrutícolas y ornamentales.

Antonio A. González I.

Consultor independiente, Ecuador
antonio_gonzalezi22@yahoo.com

Resumen

Un bioestimulante es cualquier sustancia o microorganismo que, al aplicarse a las plantas, es capaz de mejorar la eficacia de éstas en la absorción y asimilación de nutrientes, tolerancia a estrés biótico o abiótico o mejorar alguna de sus características agronómicas, independientemente del contenido en nutrientes de la sustancia. Por extensión, también se considera como un bioestimulante vegetal a los productos comerciales que contienen mezclas de estas sustancias o microorganismos¹. El uso de algas como fuente de materia orgánica y con fertilizante es muy antiguo en la agricultura, pero el efecto bioestimulante ha sido detectado muy recientemente. Esto ha disparado el uso comercial de extractos de algas (especialmente de *Ascophyllum nodosum* – el alga parda más estudiada en el mundo) o compuestos purificados como polisacáridos de laminarina, alginato, manito, inositol, sorbitol y carragenanos.

Los extractos de *Ascophyllum nodosum* son utilizados como bioestimulantes, ya que incentivan mediante una activación genética en la planta a producir sus propias hormonas endógenas (balance hormonal), contribuyendo en la absorción y translocación de nutrientes presentes en el suelo y posterior impulso carrier de los fotosintatos, activación del sistema inmunológico de la planta (RSI/RSA) e incluso sirven como alimento para los microorganismo por la concentración de materia orgánica constituyente. *Ascophyllum nodosum* trae beneficios directos Fisiomorfológicos como la rápida germinación de las semillas, el aumento del crecimiento de la planta, retraso de la senescencia, incremento en la resistencia a enfermedades fúngicas y bacterianas, adaptación a condiciones de estrés (biótico / abiótico), consumo de agua (eficiencia hídrica). Los compuestos bioactivos que contiene el extracto de *Ascophyllum nodosum* e incluso el polvo puro (con un % de humedad bajo), permiten entender su comportamiento y efecto ya en la planta y son: ác. orgánicos, aminoácidos, oligosacáridos, betaínas, manitol, ácido algínico, polifenoles, fucanos y laminarina entre otros. *Ascophyllum nodosum* también afecta las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, favoreciendo el crecimiento de los cultivos. Mejora la

¹ du Jardin, P. 2015. Plant Biostimulants: Definition, Concept, Main Categories and Regulation. Rev. Scientia Horticulturae, 196: 3-14 p

capacidad de retención de humedad por su alto contenido en fibra y promueve la actividad de microorganismos benéficos del suelo. Los extractos de *Ascophyllum nodosum* contienen varias betaínas que sirven como solutos en las plantas para la tolerancia al estrés abiótico como la salinidad y la sequía. El beneficio de la aplicación de los extractos de algas de *Ascophyllum nodosum* se debe entender como un efecto sinérgico de todos los componentes siendo un “*Orquestador Fisiológico*”.

Desarrollo y Escalamiento de Biofertilizantes- Experiencia de AGROSAVIA

Martha Isabel Gómez A; Paola Emilia Cuartas; Germán Estrada¹

¹*Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), Km 14 Vía Bogotá - Mosquera, Colombia.*
mgomez@agrosavia.co

Resumen

AGROSAVIA cuenta con una experiencia de más de 25 años en el desarrollo de bioplaguicidas (control de insectos y enfermedades) y biofertilizantes (solución a problemas de fertilidad para las plantas) a través de los grupos de investigación de control biológico, fitopatología, entomología, microbiología de suelos y bioprocesos principalmente. El desarrollo de bioproductos en AGROSAVIA sigue un proceso de cinco pasos. En la primera etapa, analizamos las demandas de los agricultores, generamos posibles soluciones y formulamos planes de acción. Luego, se obtienen microorganismos, moléculas pequeñas u otros principios activos mediante bioprospección y se estudian mediante métodos estandarizados y bioensayos. Si el próximo biofertilizante es económicamente factible, avanza a una fase de desarrollo. Aquí, nuestros grupos de investigación realizan caracterizaciones adicionales para determinar la compatibilidad del ingrediente activo con diversos excipientes, su estabilidad de almacenamiento y su actividad biológica en diferentes condiciones; simultáneamente, desarrollamos y optimizamos medios de cultivo, prototipos de formulación y realizamos estudios de dosificación. Cuando la tecnología es robusta a escala de laboratorio, ajustamos las condiciones para su producción en masa utilizando nuestra planta piloto de biofertilizantes y si supera satisfactoriamente estas primeras cuatro etapas, se registra ante el ente competente (ICA). Una vez notificado el registro comercial, el biofertilizante está listo para su distribución, producción y comercialización.

Actualmente nos estamos enfocando en el desarrollo de biofertilizantes de nueva generación mediante el uso de subproductos de producción agropecuaria para la obtención de biofertilizantes orgánico-mineral, consorcios de microorganismos para nutrición vegetal y mitigación de estreses abiótico y nuevas tecnologías de formulación (reducción de uso de recurso hídrico, mayor vida útil, mezcla con fertilizantes de síntesis).

Palabras clave: *Desarrollo, biofertilizantes, cambio de escala*

***Trichoderma* Pers.: Una alternativa biológica para el manejo integrado de enfermedades vasculares del banano”**

Sofia Peñaherrera V.¹, Pedro Terrero Y.¹, Karen Mayorga M.¹, Karina Solis H.¹, Paola Rodulfo A.¹, Edwin Borja B.¹, Marco Romero R.²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias - INIAP, Ecuador

²Cooperación Técnica Alemana – GIZ, Ecuador. Proyecto Cadenas Sostenibles
sofia.peñaherrera@iniap.gob.ec

Resumen

El cultivo de banano es un pilar fundamental de la economía del Ecuador, constituyéndose en uno de los mayores exportadores a nivel mundial. Sin embargo, la producción bananera enfrenta graves amenazas fitosanitarias, entre ellas el moko, causado por *Ralstonia solanacearum* filotipo II y la potencial llegada de la variante del hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense Raza 4 Tropical (*FocR4T*), responsable de la marchitez vascular en países cercanos como Colombia, Perú y Venezuela. Estas enfermedades son devastadoras para el banano, ya que causan la muerte de las plantas. Una estrategia prometedora para su manejo es el uso de microorganismos benéficos que promueven la supresividad del suelo, como las especies del género *Trichoderma*. Esta investigación detalla los avances del INIAP en la recolección, aislamiento, caracterización, evaluación y producción masiva de varias especies de *Trichoderma* (*T. harzianum* [C3], *T. asperellum* [C2] y *T. virens* [LP3]). Estos hongos mostraron eficacia *in vitro* mediante mecanismos como el parasitismo y la antibiosis frente a *F. oxysporum* f. sp. cubense Raza 1 (*FocR1*). Además, redujeron la incidencia de la marchitez vascular en cultivar de Gros Michel y del moko en plantas infectadas. Las vitroplantas biotizadas de Gros Michel y Cavendish exhibieron un crecimiento superior, mayor diámetro del pseudotallo y volumen radicular, evidenciando su función como promotores de crecimiento vegetal. *T. asperellum* (C2) y *T. virens* (LP3) se comportaron como endófitos al ser re-aislados de las plantas tratadas. En la provincia de El Oro, se trabajó con cuatro asociaciones de pequeños productores de banano orgánico, quienes, con el apoyo de la Cooperación Alemana (GIZ) a través del Proyecto Cadenas Sostenibles, acondicionaron laboratorios básicos para la producción masiva de dos especies de *Trichoderma*, fortaleciendo sus capacidades locales para aplicar estos agentes biocontroladores en sus plantaciones, beneficiando a cerca de 325 productores que en conjunto suman alrededor de 2.300 ha de cultivo.

Palabras clave: *Suelos supresivos, endófitos, control biológico, Fusarium FocR4T, moko*

Desarrollo de un consorcio bacteriano para mitigar el estrés nutricional y la sequía en cultivos de interés del Trópico Alto Colombiano.

German A. Estrada-Bonilla¹

¹ *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), Km 14 Vía Bogotá - Mosquera, Colombia.*
gaestrada@agrosavia.co

Resumen

El cambio climático representa una amenaza grave para la agricultura y la seguridad alimentaria en las regiones tropicales. En los próximos años, esta situación se agravará debido a la previsión de sequías más frecuentes y la continua degradación de los suelos agrícolas. Aumentar la tolerancia de los cultivos a condiciones de estrés abiótico, como la sequía, la salinidad y la escasez de nutrientes, y optimizar el uso del agua se presentan como desafíos cruciales. Frente a esta problemática, es imperativo buscar soluciones que aprovechen la biodiversidad como recurso clave. En esta charla se presentarán los resultados de la selección e inoculación de dos cepas de bacterias endófitas, *Azospirillum brasilense* D7 y *Herbaspirillum* sp. AP21, como alternativa para mitigar los efectos perjudiciales del estrés abiótico en especies forrajeras. Además, se explorará el desarrollo de un consorcio basado en estas bacterias como posible bioestimulante para contrarrestar el estrés hídrico y, en consecuencia, aumentar la productividad en condiciones de sequía. La implementación de estas soluciones biotecnológicas, respaldadas por un enfoque de bioeconomía, proporcionará herramientas clave para adaptarse al cambio climático y reducir la vulnerabilidad frente a la variabilidad climática.

Aliadas del Suelo: La Magia de las Micorrizas y Extractos Naturales en la Optimización de Cultivos

María Emilia Medina

¹Laboratorio de Microbiología del Suelo-Ingeniería en Biotecnología. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí 171103, Ecuador
memedina@espe.edu.ec

Resumen

Las micorrizas son asociaciones simbióticas entre hongos y las raíces de las plantas que facilitan la absorción de nutrientes y aumentan la resistencia a factores de estrés bióticos y abióticos. Existen varios tipos de micorrizas según su estructura, como las ectomicorrizas, las ectendomicorrizas y las endomicorrizas, dentro de las cuales se encuentran las micorrizas arbusculares. Cada una desempeña funciones ecológicas clave, en esta conferencia se hará énfasis en las micorrizas arbusculares, que forman relaciones con más del 90 % de las plantas terrestres y desempeñan un papel central en la optimización de cultivos agrícolas.

Se presentarán estudios realizados en cultivos de importancia económica, como papa, banana, tomate de árbol, frejol y cebollín, en los cuales se ha evaluado el efecto de la inoculación con micorrizas arbusculares. Estos experimentos incluyen también la co-inoculación con microorganismos benéficos como *Azospirillum* spp., *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida* y *Trichoderma harzianum*, los cuales han demostrado sinergia en la promoción del crecimiento vegetal y en la defensa contra patógenos. En particular, se abordará la interacción de estos microorganismos con las micorrizas para combatir patógenos como los nematodos del género *Meloidogyne* y el hongo *Rhizoctonia solani*, logrando una significativa reducción en la incidencia de estas enfermedades y mejorando el rendimiento de los cultivos. Asimismo, se explorará el uso de extractos naturales y aceites esenciales derivados de plantas como cúrcuma, jengibre y hierbaluisa, que han mostrado efectos positivos en plantas micorrizadas, no solo al potenciar su crecimiento, sino también al proporcionar propiedades antifúngicas y antibacterianas. Los resultados indican que la combinación de micorrizas con extractos naturales puede ser una estrategia eficaz para mejorar la salud de las plantas y reducir el uso de productos químicos en la agricultura.

En conjunto, estos enfoques integrados ofrecen una vía prometedora para la optimización sostenible de cultivos, promoviendo la resiliencia de las plantas frente a patógenos y mejorando la eficiencia en la absorción de nutrientes en sistemas agrícolas más ecológicos.

Palabras clave: *Micorrizas arbusculares, extractos naturales, Pseudomonas fluorescens, Trichoderma harzianum, Meloidogyne, Rhizoctonia solani, Azospirillum spp., agricultura sostenible, aceites esenciales*

Optimización de la eficiencia de la fertilización fosfatada en cereales mediante el uso de un biofertilizante.

German A. Estrada-Bonilla¹

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), Km 14 Vía Bogotá - Mosquera, Colombia.
gaestrada@agrosavia.co

Resumen

El fósforo (P) es esencial para la producción de cereales, ya que es un elemento clave en el rendimiento de estos cultivos. Su suministro proviene principalmente del suelo, aunque su eficiencia es generalmente baja debido a su capacidad para interactuar con minerales y materia orgánica. Para mejorar la disponibilidad de P en el suelo, se han propuesto alternativas biológicas como la inoculación con bacterias solubilizadoras y mineralizadoras de fosfato (PSB). Esta investigación resalta cómo el uso de un biofertilizante influye positivamente en la disponibilidad de P en el suelo, promoviendo el crecimiento, la fisiología y la productividad del arroz y maíz bajo regímenes de baja fertilización fosfatada. El estudio se llevó a cabo en Espinal (Tolima) y Villavicencio (Meta), en suelos Inceptisol y Oxisol. Se evaluaron dos factores: a) Dosis de fertilizante fosfatado con controles de fertilización (0% de P y 100% de P), y b) Inoculación con *Rhizobium* sp. B02 y sin inoculación. Se analizaron parámetros fisiológicos, productivos y el fraccionamiento de P en el suelo en dos estados fisiológicos. Los resultados mostraron que la inoculación con B02 aumentó la productividad al mejorar la fisiología de las plantas y la disponibilidad de P en el suelo con el 50% del P recomendado. Además, se observó un incremento en las fracciones de P lábil, lo que promovió la movilidad tanto del P orgánico como del inorgánico. Estos hallazgos sugieren que B02 es una alternativa prometedora para mejorar la eficiencia de la fertilización fosfatada en cultivos transitorios.

El uso de PGPR como posibles bioestimulantes vegetales y biocontroladores de patógenos en el cultivo de banano

Felipe R. Garcés-Fiallos¹ y Fabricio Canchignia-Martínez²

¹Laboratorio de Microbiología Agrícola y Ambiental-Ingeniería en Agronomía, Universidad Técnica de Manabí – UTM, Portoviejo, Ecuador

²Laboratorio de Biología Molecular, Universidad Técnica Estatal de Quevedo – UTEQ, Quevedo, Ecuador

felipe.garces@utm.edu.ec

Resumen

Los efectos de rizobacterias en plantas de banano de diferentes generaciones aún no están claros. De esta manera, en este trabajo de campo se evaluó el efecto de tres tipos de aplicaciones (inyección, edáfica y foliar) de un consorcio rizobacteriano (*Acinetobacter calcoaceticus*, *Enterobacter asburiae*, *Pseudomonas protegens*, *P. veroni* y *Serratia marcescens*), sobre la Sigatoka negra (SN), nematodos, contenido de clorofila, componentes morfológicos y producción de frutos en tres generaciones de plantas comerciales de banano cv. Williams. Plantas madre e hija fueron tratadas con las rizobacterias una y dos veces, respectivamente. Plantas nietas no fueron tratadas con los microorganismos. Las plantas no tratadas constituyeron el grupo de control. Los resultados de la presente investigación indicaron que las rizobacterias afectan de manera diferente cada uno de los componentes sanitarios, fisiológicos, morfológicos y productivos evaluados en las tres generaciones de plantas de banano. Independientemente de la forma de aplicación de las rizobacterias, estas redujeron en promedio el 40 % de la incidencia de SN en las hojas ($P \leq 0,0001$), y aumentaron en promedio el 9 % de la altura de plantas ($P \leq 0,0001$) y la circunferencia de pseudotallos ($P = 0,0475$) en plantas madre e hija. Sin embargo, ambas variables morfológicas mejoraron aún más en plantas hija tratadas edáficamente con rizobacterias. Los pigmentos foliares como la clorofila B ($P = 0,0262$) y el contenido total ($P = 0,0230$) aumentaron solo un promedio de 40 % en plantas hija tratadas con rizobacterias. La aplicación edáfica y por inyección de rizobacterias mejoró el peso de racimos ($P = 0,0048$) y manos por racimo ($P \leq 0,0001$) en plantas madre. Mientras tanto, la aplicación edáfica en plantas madre incrementó en un 17% en promedio el peso de racimos ($P = 0,0031$), manos por racimo ($P = 0,0074$) y peso del raquis ($P = 0,023$), y en esas mismas plantas tratadas de forma edáfica y foliar incrementó en promedio un 5% la longitud de dedos ($P = 0,0064$). En plantas nieta (tercera generación), donde únicamente se evaluó el sistema radicular y nematodos, el número de raíces principales y secundarias, peso de la masa radicular (g) y porcentaje de raíces funcionales, aumentó con las tres formas de aplicación de rizobacterias en plantas madre e hija. En las raíces se encontraron nematodos de los géneros *Helicotylenchus* spp., *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp., *Radopholus similis* y *Rhabditis* spp. Finalmente, la población de *R. similis* y el daño al sistema de raíces de plantas nieta de banano se redujeron significativamente mediante la

aplicación edáfica de rizobacterias. En función de los resultados, la aplicación de rizobacterias locales (principalmente de forma edáfica) puede ser una estrategia de manejo sostenible para reducir fitopatógenos, promover el crecimiento vegetal y aumentar la producción de frutos en plantas de banano comerciales.

“La Luz que Faltaba” - Impacto de la Iluminación artificial en los Procesos Fisiológicos de las Plantas

María Yumbla Ph.D.¹

¹Universidad Central del Ecuador, Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito, Ecuador.
myumbla@uce.edu.ec

Resumen

Las plantas, al ser organismos inmóviles, deben adaptarse a su entorno para obtener luz, agua y nutrientes. Entre estos factores, la luz juega un papel fundamental a lo largo del ciclo biológico, ya que induce procesos clave como la fotosíntesis y la fotomorfogénesis. La percepción de la luz por las plantas se debe a la acción de pigmentos receptores de luz especializados, conocidos como fotorreceptores. El uso de luz artificial en cultivos productivos ha demostrado ser una herramienta clave para optimizar el crecimiento y la calidad de las plantas, especialmente en condiciones controladas. Este enfoque permite ajustar el fotoperiodo y la intensidad luminosa según las necesidades específicas de cada especie, favoreciendo la floración, acelerando el desarrollo y mejorando la productividad. Por ejemplo, en *Gypsophila paniculata*, una planta de día largo, la extensión del fotoperiodo induce su florecimiento. En contraste, en especies de día corto como *Solidago canadensis* y *Aster* sp., el incremento de horas de luz por día inhibe la floración. Para el área del cultivo de especies ornamentales existen diversas fuentes de luz artificial, como lámparas de vapor de sodio de alta presión (HPS), lámparas fluorescentes (vapor de mercurio) y lámparas incandescentes. Sin embargo, estas presentan desventajas importantes: gran tamaño, componentes móviles, gases nocivos para la salud, alto consumo energético y corta vida útil. Para solucionar estos problemas, se han desarrollado lámparas con diodos emisores de luz (LED), reducido el consumo energético, haciéndolo un método más eficiente y sostenible en la producción agrícola. Dada la importancia de implementar la iluminación artificial adecuada, se realizaron investigaciones para evaluar el desarrollo, calidad y producción de *G. paniculata*, *S. canadensis* y tres variedades de *Aster* sp. comparando las fuentes de iluminación artificial: HPS y LED. Los resultados mostraron que las lámparas LED mantuvieron y/o mejoraron ciertos aspectos de la calidad en *S. canadensis* y *Aster* sp., sin embargo, en la variedad White de *Aster* sp., las características fueron superiores con el uso de lámparas de HPS. En *G. paniculata*, la calidad y productividad también se mantuvieron estables. Además, el costo y consumo energético por ciclo de producción fue menor con el uso de lámparas LED en comparación con las de sodio, concluyéndose que, para las tres especies estudiadas, la iluminación LED es más rentable manteniendo la calidad del cultivo a un menor costo.

Optimización de Bioinsumos Microbianos para la Agricultura a través del control de calidad

Cristina Tello Torres¹

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, Quito, Ecuador*
cristina.tello@iniap.gob.ec

Resumen

La eficacia de bioinsumos microbianos para la agricultura depende en gran medida de un adecuado control de calidad, que asegure su acción en el control de plagas, así como en la estimulación de los cultivos. Los bioinsumos microbianos, que incluyen bacterias, hongos y otros microorganismos beneficiosos, promueven el crecimiento de las plantas, mejoran la salud del suelo, actúan en el manejo de plagas y reducen la necesidad de productos químicos sintéticos; sin embargo, para que estos productos sean efectivos, es crucial garantizar que su composición y calidad se mantengan constantes a lo largo del tiempo.

En el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, se han estandarizado procesos para el control de calidad en la producción de bioinsumos microbianos, el cual implica una serie de pruebas microbiológicas y físico-químicas. Estas pruebas comienzan desde el proceso de producción, donde se verifica la pureza de los cultivos microbianos y la ausencia de contaminantes. Las pruebas microbiológicas son fundamentales para determinar la concentración de microorganismos viables, su identidad y su capacidad para realizar las funciones específicas para las que fueron diseñados. Mientras que, las pruebas físico-químicas evalúan parámetros como el pH, la humedad, la estabilidad y la presencia de metabolitos que podrían influir en la eficacia del producto. Una vez que el bioinsumo está elaborado, es necesario monitorear continuamente su calidad durante el almacenamiento, lo que incluye pruebas para asegurar que los microorganismos mantengan su viabilidad, funcionalidad y estabilidad en el tiempo.

El monitoreo en almacenamiento es vital para determinar la vida útil del bioinsumo, ya que la estabilidad del producto en percha indica su capacidad para mantener la actividad biológica esperada hasta el momento de su uso. Un control de calidad riguroso garantiza que los bioinsumos microbianos lleguen a los agricultores en condiciones óptimas, maximizando su eficacia en el campo y contribuyendo a una agricultura más sostenible.

Palabras clave: *pruebas microbiológicas, pruebas físico-químicas, bioformulaciones*

Manejo de Reservas en el Cultivo de Aguacate por medio de la Bioestimulación para una Alta Producción.

Antonio A. González I.

Consultor independiente, Ecuador
antonio_gonzalezi22@yahoo.com

Resumen

En Ecuador las zonas productoras de aguacate se encuentran en los valles interandinos de las provincias de Loja, Imbabura, Azuay, Pichincha, Tungurahua y Carchi considerando 7195 ha sembradas (un 80 % var. Hass y 20 % var. Fuerte)². Este cultivo presenta una demanda considerable dentro de la oferta internacional para su consumo en fresco y es apetecido como materia prima en la elaboración de aceites, pulpa, productos de belleza, entre otros. El aguacate al igual que otras especies frutícolas, de hábito perenne, requiere necesariamente de períodos de crecimiento a nivel de vivero, previo al trasplante en los huertos comerciales, siendo esta fase la que **“Determina la calidad de planta”** que será entregada al agricultor. Por lo que dotar de condiciones ideales de sustrato, mejor medio nutricional y de bioestimulación (agua, nutrición, microorganismos simbióticos, compuestos bioactivos y precursores hormonales) condicionará el tener una planta en condiciones fisiomorfológicas ideales para su trasplante y ya con generación inicial de **“Reserva”**.

En plantación establecida dentro del manejo agronómico que requiere el cultivo, la necesidad de crear un balance en la síntesis, uso y **“Almacenamiento de Reservas”** es de importancia para mantener la vida productiva de la planta, misma que se produce por la bondad y estrategia de esta mediante diversos mecanismos internos (físico - bioquímicos), que dentro de las formas orgánicas sintetizadas están la Arginina, el Almidón, el Ác. Glutámico y en otras al igual que mecanismos de acumulación de Fósforo, Potasio, Zinc y Magnesio en órganos de reserva (raíz, madera, brotes nuevos); todo esto evitará en gran medida que el factor de alternancia productiva que se considera cuando un año el árbol produce una cosecha abundante con alta calidad de fruto (**llamado año ON**) seguido de un año de baja producción y baja calidad de fruto (**llamado año OFF**), que va vinculado a un desbalance que genera una excesiva producción de flores y frutos que agota al árbol, lo deja sin reservas para el siguiente ciclo productivo. Este desbalance que va ligado directamente a condiciones de DPV³, radiación y estrés hídrico (etapas de mayor demanda de la planta); por esto es sugerente durante la etapa de postcosecha ejecutar la práctica de **“Retraslocación de Reservas”** para prevenir una merma posterior importante en producción; considerando el factor de la Bioestimulación con el uso de compuestos bioactivos - carriers, nutrientes claves

² INEC 2023

³ Déficit de Presión de Vapor

(K, Mg, B, Mo, Co y Zn) en esta etapa fenológica mencionada del cultivo, evitará que el impacto en merma en el rendimiento que se considera aproximadamente del 50-70 % y más bien sea muy inferior en cada año productivo.

Manejo de la inmunidad vegetal usando elicitores de defensa

Antonio León-Reyes, Ph.D.^{1,2,3,4}

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

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

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

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

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

Resumen

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

defensa de la planta resulta ser más eficiente contra patógenos necrotróficos (organismos que deben liquidar a la célula para obtener los nutrientes) como son *Botrytis cinerea* y *Alternaria brassicicola* y los insectos herbívoros como *Frankliniella occidentalis* y lepidopteros. Además, se sabe que existen relaciones antagónicas y sinergias entre el SA y JA, por tanto, el tiempo y la acumulación de dichas hormonas influye considerantemente en la defensa óptima vegetal. El enfoque de nuestro estudio está en encontrar el rol que tiene la nutrición vegetal sobre la inmunidad vegetal, especialmente sobre los genes de defensa antimicrobianos llamados Pathogenesis Related (PR) regulados por las hormonas principales de defensa como son el SA y JA. Al encontrar estas relaciones, se puede brindar recomendaciones sobre la correcta nutrición vegetal dirigida a la autodefensa vegetal. En la charla se presentará los últimos descubrimientos en las relaciones entre las defensas y el nitrógeno, azufre y calcio. Una planta con un balance de nutrientes determinado, deberá mantener su sistema inmunológico óptimo para defenderse.

Respuesta de *Lupinus* spp. para activación de crecimiento y defensas secundarias mediados por *Bacillus subtilis*

Viviana Yáñez-Mendizábal^{1,2}

¹ Carrera de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Universidad de Las Américas, Quito 170503, Ecuador

² One Health Research Group, Universidad de Las Américas, Quito, Ecuador
mepenaz@estud.usfq.edu.ec

Resumen

Las especies comestibles del género *Lupinus* constituyen uno de los más importantes recursos agroalimentarios alrededor del mundo por su alto contenido proteico. Sin embargo, enfermedades como la antracnosis causada por *Colletotrichum* spp. merman significativamente el crecimiento en el campo y posteriormente la calidad en poscosecha. En este estudio, se evaluó el rol del agente de biocontrol *Bacillus subtilis* CtpxS2-1 en la inducción del crecimiento y resistencia sistémica del lupino andino (*Lupinus mutabilis* Sweet) contra la antracnosis causada por *C. acutatum* mediado por la producción de lipopéptidos. Primero, los análisis duales de inhibición del crecimiento y cromatografía-bioautografía en capa fina HPTLC demostraron que biomasa de CtpxS2-1 y sus extractos de lipopéptidos, específicamente las fracciones correspondientes a fengicina, tienen una fuerte actividad antifúngica contra *C. acutatum*. El examen microscópico posterior de estas zonas de inhibición fúngica mostró deformaciones en las células del patógeno. El análisis molecular PCR confirmó la presencia de genes que codifican para fengicinas E - C, bacilomicina C, iturina A y surfactinas B - C. Al medir el efecto de CtpxS2-1 y sus lipopéptidos en la inducción de la defensa del lupino por RT-qPCR y los genes relacionados con el crecimiento PR-1, PR-4, SOD-2, PIN-1 y PIN-3 se detectó que en las plántulas cuyas raíces fueron tratadas con la bacteria o sus lipopéptidos se indujo un aumento significativo en la expresión de estos genes asociados al crecimiento de raíces y brotes vegetativos; al igual que la síntesis de enzimas de defensa como catalasa, peroxidasa y superóxido dismutasa. Esta evidencia sustenta que *B. subtilis* CtpxS2-1 es un factor clave que mejora la salud del lupino andino a través de la producción de lipopéptidos que degradan las estructuras celulares del patógeno *C. acutatum* e inducen la expresión de genes relacionados con el crecimiento y resistencia adquirida de la planta.

Palabras clave: *Lipopéptidos de Bacillus, antracnosis, Lupinus mutabilis Sweet, resistencia inducida*

Estrategias para el aprovechamiento del microbioma de los suelos ecuatorianos para modular la respuesta de las plantas a estrés.

Dario Ramírez, Ph.Dc.¹

¹*NIOO-KNAW, Países Bajos*

Resumen

El desarrollo de nuevas tecnologías de secuenciación nos ha permitido entender mejor las relaciones entre las plantas y los microorganismos, pasando del estudio de relaciones bipartitas (una planta con un microorganismo) a niveles más complejos (miles de microorganismos). Ahora se conoce que los microorganismos forman comunidades y que estas interactúan de manera específica con diferentes partes de la planta. Estas comunidades se conocen como microbiomas. Varios estudios nos han permitido descubrir el potencial de los microbiomas para cambiar el fenotipo vegetal, aumentando o reduciendo el crecimiento y modulando como la planta responde a estreses bióticos y abióticos. Múltiples estudios han buscado entender los mecanismos de interacción planta-microbioma, con el interés de explotar este potencial para aplicaciones agrícolas. Ecuador es un país megadiverso en especies de plantas y animales, sin embargo, la diversidad de microorganismos (bacterias, hongos, virus, etc.) que se encuentran en el suelo no ha sido estudiada ni explotada. En esta presentación se mostrarán estudios iniciales para explorar el potencial que tienen las comunidades microbianas presentes en los suelos ecuatorianos para modular las respuestas de las plantas a estreses bióticos y abióticos, enfocado en cultivos agrícolas de importancia para el país.

Resúmenes Póster

P1 El efecto de diferentes tipos de luz en el crecimiento de la quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild.) y su respuesta a la salinidad

Milton Gordillo¹, Martina Bautista¹, Viviana Jaramillo¹, Andrés Torres¹, Sofia Carvalho¹,
María de Lourdes Torres^{1*}

¹Laboratorio de Biotecnología Vegetal (COCIBA), Universidad San Francisco de Quito (USFQ),
Diego de Robles y Vía Interoceánica, 170901, Cumbayá, Ecuador.

*Autor para correspondencia: ltorres@usfq.edu.ec

Resumen

La quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild.) es una planta originaria de la región Andina, que en las últimas décadas ha adquirido importancia global por las características nutricionales de sus granos y su gran adaptabilidad a condiciones climáticas adversas, incluyendo bajas temperaturas, salinidad y sequía. El rol de la luz en el crecimiento, desarrollo y fisiología de las plantas es fundamental, ya que influye significativamente en sus respuestas y adaptabilidad a diferentes condiciones de estrés. Los fotorreceptores, que actúan como sensores de luz, detectan longitudes de onda específicas y activan vías internas que regulan la estructura, la fisiología y el metabolismo de las plantas. Es por ello que el objetivo de este estudio fue realizar una evaluación preliminar del efecto de diferentes longitudes de onda de luz (azul, roja y rojo lejano) sobre el crecimiento y desarrollo de la quinoa tanto en condiciones de control como de estrés salino (200mM NaCl). Para ello, analizamos cuatro genotipos de quinoa: dos variedades comerciales (Bastille y Tunkahuán) y dos accesiones locales de Ecuador. Los experimentos fueron realizados en un cuarto de cultivo adaptado con luces LED ajustadas a las longitudes de onda indicadas, con un fotoperiodo de 16/8. Entre los resultados principales se encontró que, bajo condiciones control (0mM NaCl), a las 12 semanas, las plantas bajo el tratamiento de luz rojo lejano presentaron alturas significativamente mayores a las plantas bajo luz blanca. En términos de biomasa, las plantas bajo luz azul acumularon menos biomasa, y bajo luz roja acumularon más biomasa.

Cuando se evaluó el efecto del tratamiento de salinidad (200mM NaCl), se evidenció una disminución significativa en la altura de las plantas, con tallos más cortos y mayor biomasa destinada a hojas, en comparación con el grupo control (0mM NaCl). Los resultados obtenidos en este estudio proporcionan una primera impresión sobre el efecto que tienen diferentes tipos de luces sobre el crecimiento y fisiología de la quinoa, y como la luz puede ser una herramienta valiosa para en investigaciones futuras estudiar otros rasgos de interés en este cultivo, como por ejemplo el rendimiento y la producción de grano.

Palabras clave: *Quinoa, Chenopodium quinoa, fotoestimulación, biomasa, salinidad*

P2 Efecto de dos cepas de (*Bacillus subtilis*) en la promoción de crecimiento, contenido de auxinas, y acción enzimática en plantas de maíz (*Zea mays*) en etapa juvenil

Ana Ayala-Colimba¹, Viviana Yáñez-Mendizábal², César. E Falconí¹

¹Laboratorio de Fitopatología y Control Biológico – Carrera Agropecuaria IASA I, Grupo de Investigación DYRA, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Quito 171103, Ecuador

²Carrera de Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA), Universidad de Las Américas, Quito, Ecuador 170503, Ecuador

*Autor para correspondencia: cefalconi@espe.edu.ec

Resumen

En la actualidad diversos estudios han evidenciado que las bacterias promotoras de crecimiento (PGPR) mejoran la disponibilidad de nutrientes, reducen el estrés abiótico, aumentan las defensas de las plantas y ayudan a combatir los patógenos. El objetivo de este estudio fue evaluar dos cepas de *B. subtilis* (Ctpx2-1 y Ctpx3-5) en la promoción de crecimiento de plantas de maíz (*Zea Mays*) en etapa juvenil utilizando dos aislamientos nativos de *B. subtilis*. El estudio se dividió en una fase de laboratorio y otra de campo, donde los tratamientos se establecieron en un diseño completamente al azar (DCA) con tres repeticiones. Las variables altura de planta, índice de contenido de clorofila, contenido de auxinas, acción enzimática, biomasa y dinámica poblacional en la rizosfera contribuyeron a probar la hipótesis que inoculaciones con *B. subtilis* en la rizosfera promueven el crecimiento vegetal y la acción enzimática de plantas de maíz. Los datos se sometieron a un análisis de varianza y cuando hubo diferencias significativas las medias se discriminaron mediante la prueba de Tukey ($p < 0.05$). Para la mayoría de las variables estudiadas se encontró que inoculaciones con *B. subtilis* mostraron diferencias significativas comparado con el tratamiento control. La presencia de halos por acción enzimática demuestra la presencia de fosfatasa en los exudados de *B. subtilis* adicionalmente se observó el crecimiento de las colonias de forma irregular lo que demuestra la capacidad de fijar nitrógeno. *B. subtilis* mostró una progresión lineal de sobrevivencia a través del tiempo, lo que podría explicar la presencia de un mayor contenido de ácido indolacético, mayor altura y biomasa, en plantas tratadas con *B. subtilis* respecto a plantas control. La cepa Cptx S3-5 durante los 90 días demostró ser más eficiente en cuanto adaptabilidad y los demás parámetros agronómicos.

Palabras clave: *Bacillus subtilis*, Acción enzimática, crecimiento vegetal, maíz

P3 The tomato fungal partners: Mycobiome composition associated with endemic and introduced tomato species at the Galapagos Islands.

Iván Astudillo-Estévez¹, Samuel Cortese Mc Lean¹, Jos M. Raaijmakers^{3,4}, Pieter van 't Hof^{1,2}

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

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

³ Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology, Wageningen, the Netherlands.

⁴ Institute of Biology, Leiden University, Leiden, the Netherlands

*Corresponding email address: pvanthof@usfq.edu.ec

Abstract

The endemic Galapagos tomato species *Solanum galapagense* (GAL) and *S. cheesmaniae* (CHS) have evolved to survive under harsh environmental circumstances in arid, saline, and/or volcanic soils. Although the genetic background responsible for the high tolerance to these stresses has been extensively studied, surprisingly little is known on the taxonomic and functional microbial diversity associated with the endemic Galapagos tomatoes. The plant-associated mycobiome can influence plant growth, nutrient acquisition and cycling, and protection against pathogens. In this study, we explored the mycobiome composition of both tomato endemic GAL and CHS species, the domesticated species *S. lycopersicum* var. (LYC) and the invasive native species *S. pimpinellifolium* (PIM) collected on the islands Isabela, Santa Cruz, and San Cristóbal. ITS metabarcoding was used to analyze the fungal communities present in the phyllosphere and rhizosphere of the 4 tomato species. Our analysis showed that the rhizosphere samples were primarily dominated by Aspergillaceae and Plectosphaerellaceae, whereas not assigned families, Pleosporaceae and Periconiaceae are the most abundant in the tomato phyllosphere. These diverse families include plant pathogenic genera (e.g. Aspergillus), saprophytes, and members that produce secondary metabolites with antibiotic activities (e.g. Penicillium). The Shannon index in the LYC rhizosphere was significantly higher than in the other three tomatoes. Moreover, the β -diversity showed that fungal communities clustered together within each tomato species. In the GAL and CHS phyllosphere, α -diversity was significantly lower than in LYC and PIM. α -diversity showed that mycobiome was not significantly different between GAL populations collected from Isabela and Floreana islands. Our study reveals insights into how the Galápagos tomatoes recruit fungi in their rhizosphere, and phyllosphere. Our study provides a first insight into the fungal community structure associated to endemic and introduced tomato species at the Galápagos archipelago, highlighting the influence of biogeography on mycobiome composition, and the selective recruitment of fungi associated with tomato growth and adaptation in the archipelago environment.

Keywords: Endemic tomatoes, mycobiome, phyllosphere, rizosphere, Galápagos Islands

P4 Evaluación de los factores abióticos en la fenología y fenometría de *Gypsophila paniculata* L. var. Over time

Jessica Chillagana¹, María Yumbra Ph.D. ¹

¹ Universidad Central del Ecuador, Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: jpchillagana@uce.edu.ec

Resumen

La floricultura es un sector clave en la economía de Ecuador, siendo el cuarto sector de exportación más importante con ventas que alcanzan casi 1.000 millones de dólares anuales. Entre las principales especies exportadas se encuentran *Rosa* spp., *Gypsophila paniculata*, *Dianthus caryophyllus* y *Alstroemeria* spp., reconocidas por su alta calidad en los mercados internacionales. *Gypsophila paniculata*, es la segunda flor de verano más exportada de Ecuador y es comúnmente utilizada como "flor de relleno" en arreglos y decoraciones florales. *G. paniculata*, género con diversas especies, tiene su centro de origen en Europa y Asia, especialmente de regiones con clima templado, esta especie al ser una planta introducida en Ecuador ha tenido que adaptarse a las condiciones climáticas del país. Las variables climáticas especialmente temperatura, humedad relativa y radiación solar interactúan de manera compleja e influyen directamente en la secuencia de eventos morfológicos y fisiológicos. En el ámbito de la agronomía, comprender cómo estos factores abióticos afectan el crecimiento y desarrollo de las plantas es esencial para optimizar su cultivo y mejorar su calidad como producto de exportación. El presente estudio se centró en establecer la escala BBCH específica para *G. paniculata* con el fin de medir el desarrollo de la planta a lo largo del tiempo, incorporando los Grados Día de Desarrollo (GDD) para cada fase de crecimiento. Los resultados indicaron que un incremento en la temperatura está relacionado con un avance acelerado en las etapas de desarrollo según la escala BBCH. Así, a medida que se acumulan los GDD, la planta progresa más rápidamente hacia la fase de floración, reduciendo el tiempo necesario para alcanzar esta fase fenológica. Este análisis detallado permite una planificación más precisa de las actividades de cultivo y puede mejorar tanto la productividad como la calidad del producto final. El acompañamiento del desarrollo basado en la escala BBCH y los GDD proporciona una base sólida para futuras recomendaciones sobre la gestión del cultivo de *G. paniculata* en Ecuador, asegurando su competitividad en el mercado global.

Palabras clave: *Floricultura, Gypsophila paniculata, Grados Día de Desarrollo (GDD), Escala BBCH*

P5 Aplicación de la Fungistasis de Suelo para el Control de *Botrytis cinerea* en Botones de Rosa: ¿Puede el Microbioma del Suelo Proteger las Rosas?

Erick Cadena-Herrera ^{*1,2}, Dario X. Ramirez-Villacis^{1,3} Sol Llerena-Llerena^{1,2}, Noelia Barriga-Medina^{1,2} & Antonio León-Reyes^{*1,2}

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

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

³ Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, Netherlands

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

Resumen

Este estudio evaluó la eficacia de la fungistasis en suelos de distintas localidades del norte de Ecuador para inhibir el crecimiento de *Botrytis cinerea* y desarrolló un inóculo microbiano estable mediante evolución dirigida, con el objetivo de optimizar el control biológico en el cultivo de rosas. Se recolectaron muestras de suelo de áreas con y sin historial de aplicación de fungicidas. Los ensayos de fungistasis compararon suelos no autoclavados y autoclavados, evaluando también el efecto de la reintroducción de microorganismos mediante té de suelo. Se realizaron diluciones seriadas para determinar el impacto de la concentración de suelo y se llevaron a cabo ensayos in vivo en pétalos de rosa. La evolución dirigida se implementó a través de pases sucesivos, seleccionando poblaciones de microorganismos con mayor capacidad fungistática y sin efecto inhibidor.

Los resultados mostraron que los suelos no autoclavados presentaron una fuerte inhibición del crecimiento de *B. cinerea*, mientras que los suelos autoclavados perdieron esta capacidad. La inoculación de suelos autoclavados con té de suelo recuperó parcialmente el efecto fungistático en P-NA-NF y totalmente en C-NA-NF y L-NA-NF. Las diluciones seriadas indicaron que la fungistasis disminuye progresivamente con la reducción de la concentración de suelo en suelos no autoclavados. Los valores de EC50 para los suelos de Lasso y Cayambe fueron similares, excepto en el suelo tratado con fungicidas a través de la técnica de *drench*, que mostró una fungistasis significativamente menor. Esto sugiere de manera preliminar que el uso de fungicidas reduce la capacidad natural del suelo para inhibir el crecimiento fúngico. En los ensayos in vivo en pétalos, los suelos C-NA-NF y L-NA-NF presentaron porcentajes medios de inhibición fúngica de 34,54% y 16,26%, respectivamente, con alta variabilidad entre repeticiones. Esta variabilidad indica diferencias entre los ensayos in vitro e in vivo y que el efecto protector no es directamente trasladable de la placa al pétalo. Es así como, tras siete generaciones de evolución dirigida en el suelo C-NA-NF, los aislados seleccionados por

su mejor efecto mostraron un aumento progresivo en la inhibición fúngica, mientras que los seleccionados con el peor efecto mantuvieron niveles bajos de inhibición. Esto demuestra la efectividad de la selección en estabilizar tanto un alta como una baja capacidad fungistática de una misma muestra de suelo.

Palabras clave: *Fungistasis, Botrytis cinérea, Control biológico, Evolución dirigida*

P6 Evaluación del efecto del aceite esencial de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf en el desarrollo de plantas de crecimiento rápido y su grado de micorrización

Valeria Naranjo-Falcones¹, Blanca Naranjo-Puente², María Emilia Medina^{1,2}

¹Laboratorio de Microbiología del Suelo-Ingeniería en Biotecnología. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí 171103, Ecuador.

² Biotecnología Celular y Molecular de Plantas BIOCEMP, Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura-Ingeniería en Biotecnología. Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Sangolquí 171103, Ecuador.

Autor principal/Corresponding author; e-mail: dvnaranjo1@espe.edu.ec- memedina@espe.edu.ec

Resumen

El excesivo uso de fertilizantes y pesticidas de origen sintético en los últimos años ha provocado múltiples afecciones, tales como la resistencia de insectos a plaguicidas, la erosión del suelo, la contaminación de suelos y aguas y efectos negativos en la salud de los seres humanos, lo que ha llevado a la búsqueda de nuevas alternativas ecológicas y sostenibles. Los hongos micorrícicos se presentan como una posible solución ecológica y natural, ya que favorecen el crecimiento y desarrollo de las plantas mejorando la absorción de agua y nutrientes, y ayudan a las plantas a resistir condiciones de estrés abiótico como sequía o suelos pobres en nutrientes. Sin embargo, la simbiosis que se genera entre los hongos micorrícicos y las plantas puede verse afectada por diversos factores, como la presencia de metabolitos secundarios, incluidos los aceites esenciales. El aceite esencial de hierbaluisa (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) ha generado interés en el ámbito industrial y agrícola por sus componentes, que le otorgan múltiples propiedades. En esta investigación, se evaluó el efecto del aceite esencial de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf en el desarrollo de plantas de crecimiento rápido y su grado de micorrización. Para llevar a cabo este ensayo se utilizaron plantas de *Phaseolus vulgaris* L. a las cuales se les aplicó un sustrato estéril y un sustrato inoculado con micorrizas iniciando el ensayo con 1.53 esporas por gramo de suelo inicial. Se hicieron cinco aplicaciones del aceite esencial de hierbaluisa a distintas concentraciones (0, 300, 500 y 700 mg/L). Tras 60 días, se analizaron el número de esporas, la longitud, y la biomasa fresca y seca de cada tratamiento. Los resultados mostraron que el aceite esencial de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf a una concentración de 700 mg/L tuvo un efecto inhibitorio, reduciendo tanto el desarrollo de las plantas como el de las esporas micorrícicas, debido a la actividad antifúngica del aceite esencial atribuida a sus componentes como el citral y geraniol. Por otro lado, a una concentración intermedia de 500 mg/L, se observó una respuesta hormética, beneficiando el crecimiento y desarrollo de las plantas y la población micorrícica, por lo que concentraciones intermedias podrían aprovecharse como una herramienta bioestimulante para promover un mejor rendimiento de las plantas y una mayor colonización micorrícica, presentando un potencial interesante para la agricultura sostenible.

Además, se determinó que los tratamientos inoculados con micorrizas tuvieron un mayor rendimiento de biomasa en contraste con los no micorrizados, confirmando los beneficios de las micorrizas en el crecimiento vegetal.

Palabras clave: *Hongos micorrícicos, Aceite esencial, Agricultura sostenible, Efectos horméticos*

P7 Evaluación de fungicidas frente al moho gris causado por *Botrytis* en pétalos de rosas

Stefanie Proaño-Arias¹, Sol Llerena-Llerena^{1,2}, Noelia Barriga-Medina^{1,2}, Dario Ramírez-Villacis^{1,3} & Antonio León-Reyes^{1,2}

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

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

³ Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, Netherlands

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

Resumen

Botrytis cinerea, mejor conocida como moho gris, es una de las enfermedades más severas en los cultivos ornamentales como las rosas. La propagación de este fitopatógeno ocasiona daños y deterioro en los pétalos, principalmente durante el transporte de las rosas, lo que provoca masivas pérdidas económicas. Para prevenir la infección y diseminación del moho gris, la estrategia más común es el uso de fungicidas químicos, pero a pesar de su gran efectividad, el uso indiscriminado puede ocasionar o incrementar la resistencia del patógeno, la acumulación de residuos tóxicos y generar riesgos potenciales al ambiente y a la salud humana. Para evaluar mecanismos de control alternativo se ha desarrollado un protocolo de aislamiento, inoculación y medida de lesiones ocasionadas por *Botrytis*. En el presente trabajo, se utilizaron rosas de Olyafarms y fungicidas enviados por la misma empresa. Se probaron ocho productos: F012, F013, F014, F015, F016, F017, F019 Y F020, con distintos compuestos activos, en dos dosis diferentes, aplicando tratamiento preventivo y curativo con cada uno, con el fin de descubrir la mejor opción para evitar/controlar el moho gris. Se montaron dos cámaras húmedas para cada producto, una para el tratamiento preventivo donde se colocó el producto para al día siguiente colocar el hongo, y otra para el tratamiento curativo donde se colocó el hongo para al día siguiente colocar el producto. Después de dos días se midió la longitud de las lesiones en cada pétalo, tanto en tratamiento preventivo como curativo de todos los productos; con esos datos se realizaron gráficos de barras, ANOVA y una comparación estadística de Tukey con una significancia de 0.05 que permitieron observar el crecimiento del hongo según el producto utilizado. Como conclusiones se obtuvo que, como tratamiento preventivo, los productos F019, F016, F013, F012, F017, F020 y F015, presentaron un crecimiento del hongo estadísticamente igual al control interno químico, mostrando que pueden controlar el crecimiento de *Botrytis*. En tanto que, como tratamiento curativo, los productos F013, F016, F017, F020 y F015, presentaron un crecimiento del hongo estadísticamente igual al control interno químico, mostrando que pueden controlar el crecimiento de *Botrytis*.

Palabras clave: *Fungicida, Botrytis cinerea, Moho gris*

P8 Bioestimulantes en combinación con fertilizantes foliares, en la producción del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo riego

Danilo Santana Aragone¹, Julio Goyes Cabezas², Carlos Touma Henríquez³, Luis Suarez García⁴

¹Analista de Laboratorio de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador

²Docente, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador

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

⁴Supervisor Senior Servicios Agrícolas, DOLE – Departamento Zona Los Ríos, Ecuador.

* Autor principal/Corresponding author, e-mail: dsantana@utb.edu.ec

Resumen

La aplicación de promotores de crecimiento sobre los cultivos se ha desarrollado como alternativa para maximizar la eficiencia de la aplicación de fertilizantes, estas dosis varían mucho dependiendo de las condiciones climáticas, prácticas de cultivos, rotación de las cosechas, residuos de cosechas y otros materiales. Los aminoácidos son ingredientes fundamentales en el proceso de la síntesis de las proteínas. Cerca de 20 aminoácidos importantes están implicados en el proceso de cada función. Los estudios han probado que los aminoácidos pueden influenciar directamente o indirectamente en las actividades fisiológicas de la planta. Los aminoácidos también son provistos a la planta incorporándolos en el suelo. Ayuda a mejorar el micro-flora del suelo de tal modo que facilita la asimilación de alimentos. La nutrición foliar en la forma de hidrolizado de la proteína (conocido como líquido de los aminoácidos). El objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de arroz frente a la aplicación de niveles de bioestimulantes y foliares, para determinar el nivel nutritivo más influyente sobre el rendimiento de grano de arroz. El trabajo se realizó en los terrenos de la granja experimental Palmar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en Km. 7.5 de la vía Babahoyo-Montalvo. Se investigaron 16 tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de parcelas divididas. Se utilizó como material de siembra la variedad SLF-09 en parcelas de 20 m². Para la evaluación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 5 % de significancia. Se evaluó las siguientes variables: altura de planta, número de macollos por m², granos por panícula, longitud y número de panículas m², días a floración, número de granos por panícula, peso 1000 semillas y rendimiento por hectárea. Los resultados determinaron que las características agronómicas de altura de planta, número de macollos y panículas/m², longitud de panícula y granos por panícula presentaron buenos resultados aplicando Ecohormonas 0,50 L/ha + Green Máster 1,0 L/ha. El mayor rendimiento del cultivo (6190,0 kg/ha) se obtuvo Ecohormonas 0,50 L/ha + Green Máster 1,0 L/ha; el Testigo convencional alcanzó promedios bajos de rendimiento.

Palabras claves: *Aminoácidos, crecimiento, desarrollo, rendimiento, arroz*

P9 Búsqueda de metabolitos con potencial fungicida en una colección de hongos de la isla San Cristóbal (Galápagos)

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

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

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

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

⁴ College of Pharmacy, Seoul National University, Campus Gwanak-gu, Seúl, Corea del Sur
Autor principal/Corresponding author, e-mail: melany.peke@gmail.com

Resumen

Los cultivos agrícolas son afectados por fitopatógenos como hongos, virus, bacterias y otros, 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 biológica, los cuales pueden usar metabolitos secundarios con acción antifúngica. Un ejemplo modelo es el hongo *Trichoderma* (cepa T22) usado como antagonista de varios fitopatógenos. Es por esto que el objetivo de esta investigación fue probar los metabolitos crudos producidos por hongos de una colección de la isla San Cristóbal (Galápagos), contra 3 fitopatógenos de importancia agronómica *Fusarium*, *Botrytis*, *Alternaria*. En este estudio, se lograron recuperar en total 40 hongos de la colección usando medios PDA, V8, avena, siendo el V8 el mejor medio de reactivación/recuperación de los hongos. Para la producción de metabolitos crudos de los hongos, se usó como control la *Trichoderma* T22 (Control T22). En este proceso, se varió el tiempo de crecimiento e incubación (a 28°C) y dilución de metabolito (5-50%) en el medio, resultando a 4 semanas y 50% como el mejor resultado de inhibición al fitopatógeno *Fusarium oxysporum*. Se ensayaron 40 metabolitos crudos de los hongos, de los cuales tuvieron efecto inhibitorio: 23 para *Fusarium oxysporum*, 26 para *Alternaria alternata* y 19 para *Botrytis cinerea*. De los hongos aislados con metabolitos crudos con efecto inhibitorio positivos, se seleccionó el mejor y se hizo una caracterización molecular, obteniendo a *Clonostachys rosea* para *F. oxysporum* y *A. alternata*, mientras que para *B. cinerea* fue *Aspergillus ochraceopetaliformis*. También se hizo la dilución mínima inhibitoria de los metabolitos crudos de los hongos aislados y se encontró con 1% de dilución ya había efecto inhibitorio. El efecto antifúngico fue dependiente del fitopatógeno. Para la extracción de metabolitos, se sembró en medio arroz y la fracción bioactiva de acetato de etilo, donde presentó el mayor efecto inhibitorio. En conclusión, en la colección de la isla San Cristóbal (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.

Palabras claves: *Metabolitos secundarios, Control biológico, Fitopatógenos*

P10 Medición de apertura floral en cuatro variedades de rosas (*Rosa* sp.) mediante el uso de seis soluciones hidratantes.

Conde, D.¹, Vásquez, L.², Celorio, L.³, Méndez, C.⁴, Mastrocola, N.¹

¹Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador, Jerónimo Leitón, Quito, Ecuador.

²Posgrado y Educación Continua, Universidad Estatal de Bolívar, Av. Ernesto Che Guevara s/n y Av. Gabriel Secaira, Guaranda, Ecuador.

³LC Consulting, Malchinguí, Ecuador.

⁴Sky Valley, Cuatro esquinas, Tabacundo, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: laura.vasquez@ueb.edu.ec

Resumen

Las rosas (*Rosa* sp.) son las flores de corte más demandadas en Ecuador, desempeñando un papel crucial en la economía del país. No obstante, al cortar los tallos, se interrumpen los procesos fisiológicos, lo que hace necesario el uso de soluciones hidratantes para contrarrestar el impacto del corte y mantener su apariencia fresca. Este estudio tuvo como objetivo comparar los efectos de seis soluciones hidratantes en cuatro variedades de rosas para mejorar la apertura floral y la vida en florero. El experimento se realizó en las instalaciones de la empresa Sky Valley en Tabacundo, bajo un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con un arreglo factorial A x B y tres repeticiones. El factor A fueron las variedades (Explorer, Mondial, Pink Floyd y Kahala) y el factor B fueron las soluciones hidratantes (S0: Agua, S1: sulfatos pentahidratados, S2: ácido cítrico, S3: + SO₄ Al₅ H₂ O, S4: ácido cítrico + ácido sulfúrico y S5: extracto cítrico). Cuando se encontraron diferencias significativas, se realizó una prueba de medias de Fisher ($p < 0,05$). Las variables significativas incluyeron la vida en florero, con 22,75 días para Explorer, y la apertura floral, destacando la variedad Pink Floyd (58,82 mm). Las soluciones hidratantes S5, S3 y S2 mostraron la menor cantidad de colonias bacterianas, gracias a su composición química que redujo el pH del agua. Al bajar el pH a rangos de 3 a 5, se evitó el crecimiento exponencial de colonias bacterianas que obstruyen los haces vasculares y reducen la vida en florero. Los resultados indicaron que la apertura floral está más influenciada por la genética de las variedades que por las soluciones hidratantes.

Palabras claves: *Rosas, Soluciones hidratantes, Vida en florero, Apertura floral*

P11 Aislamiento, caracterización bioquímica y molecular de bacterias fijadoras de nitrógeno en trébol (*Trifolium* spp.)

Eliana Coral-Salazar*, Sol Llerena-Llerena^{1,2} y Antonio León-Reyes^{1,2}

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

² *Instituto 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: ecoral@alumni.usfq.edu.ec /aleon@usfq.edu.ec

Resumen

El nitrógeno es un elemento limitante para el desarrollo de los seres vivos, ya que es uno de los componentes principales de biomoléculas como las proteínas, ácidos nucleicos, y también de la clorofila. Se encuentra abundantemente en la naturaleza, como nitrógeno molecular (N₂) en la atmósfera. Sin embargo, esta forma de N₂ no puede ser asimilada directamente por las plantas, pero puede ser reducida en formas disponibles mediante la fijación biológica del nitrógeno. Dada su importancia en el sistema agroalimentario mundial, se producen más de 100 millones de toneladas de fertilizantes nitrogenados sintéticos al año, pero su uso no es sostenible. En cambio, la fijación biológica del nitrógeno puede generar hasta 100 millones de toneladas de N/año. Por lo tanto, en el presente estudio se pretende caracterizar cepas de bacterias fijadoras de nitrógeno aisladas de nódulos de raíces de trébol (*Trifolium* spp.) mediante bioensayos, y el uso de pruebas bioquímicas y técnicas moleculares. Dentro de los resultados, se destaca que se lograron aislar cuatro cepas, las cuales re infectaron e indujeron nodulación en raíces de trébol, con un mayor porcentaje en tierra de origen no autoclavada. También, se caracterizaron bioquímicamente como Gram negativas, y oxidasa y catalasa positivas, y molecularmente como *Bacillus* sp. y *Arthrobacter* sp, gracias a la secuenciación del gen ARNr 16S. Dado esto, ambas bacterias se pueden considerar para producir biofertilizantes útiles para promover el rendimiento y desarrollo sostenible de cultivos agrícolas asociados al trébol.

Palabras clave: *Nitrógeno, trébol, nódulos, bacterias noduladoras, fijación biológica del nitrógeno, pruebas bioquímicas, pruebas moleculares, gen ARNr 16S*

P12 Evaluación de inductores de resistencia sobre el complejo mancha de asfalto en maíz (*Zea mays* L.) en Caracol, Babahoyo

Héctor Ezeta Flores¹, Eduardo Colina Navarrete^{2*}, Emma Lombeida García³, Gustavo Vasconez-Galarza²

¹Agriplant S.A., Guayaquil - Ecuador.

² Universidad Técnica de Babahoyo, Departamento de Fisiología Vegetal. Babahoyo, Ecuador.

³ Universidad Técnica de Babahoyo, Departamento de Genética. Babahoyo, Ecuador.

(*) Autor/Correspondencia: ncolina@utb.edu.ec

Resumen

El maíz es un producto agrícola que se produce mayormente en el mundo. De acuerdo con sus cualidades alimenticias para la producción de proteína animal, el consumo humano y el uso industrial se ha convertido en uno de los productos más importantes en los mercados internacionales. En el Ecuador muchas familias se dedican a esta actividad, siendo Los Ríos donde se concentra el 45% de la producción país. Durante mucho tiempo la ciencia se ha estado preguntado cómo activar un sistema de defensa de una planta donde y cuando se necesita, un campo en el que se acaba de producir un importante avance. Los vegetales por poseer un sistema inmunitario deficiente es necesario generar mecanismos que aumenten estos sistemas, es necesario utilizar herramientas para producir plantas, sin embargo, la aparición de nuevos conceptos de control fúngico vegetal ha permitido el florecimiento de una nueva línea de activadores fisiológicos. El objetivo de la investigación evaluar inductores de resistencia adquirida (IRA) sobre el complejo mancha de asfalto en el cultivo de maíz. La investigación se ejecutó en los terrenos de la Hacienda “La Suerte”, provincia de Los Ríos. En este estudio se empleó el híbrido de maíz de tipo simple Emblema. En el trabajo de campo se utilizó diseño experimental de “bloques completos al azar (BCA)”. Los tratamientos fueron: ácido salicílico, quitosano, Peptídicos-Gramicidina, Poli-Glucosarina, Fosetyl Aluminio y un Control, todos ellos en dos dosis y aplicaciones, a los 20 y 35 días después de la siembra. Se valoró: incidencia y severidad de la enfermedad con fórmulas, y severidad con escala diagramática. Además, se evaluó variables agronómicas relacionadas con la producción del cultivo. Fue evidente la presencia de la enfermedad de manchado de grano (*Phyllachora maydis*, *Monographella maydi*, *Coniothyrium phyllachorae*) en la zona de evaluación. La aplicación de activadores fisiológicos de resistencia generó control sobre la aparición del manchado de asfalto, en comparación con el testigo el cual fue atacado severamente. La aplicación de ácido salicílico 1,0 l ha⁻¹ registró el menor daño de la enfermedad en todas las evaluaciones. La producción más alta se logró aplicando para el control de mancha de asfalto ácido salicílico 1,0 l ha⁻¹ con 10166,67 kg ha⁻¹, el testigo tuvo el peor promedio de rendimiento (4846,67 kg/ha).

Palabras clave: *Phyllachora maydis*, enfermedades de maíz, ácido salicílico, inductores de resistencia, Quitosano

P13 Búsqueda de exudados de hongos con potencial fungicida contra *Botrytis cinerea*

Evelyn Atencia-Chamorro*¹, Melany Benalcazar-Tuga¹, Noelia Barriga-Medina¹ & Antonio León-Reyes*¹

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

*Autor principal/Corresponding author; email: evelyanahi12a@gmail.com, aleon@usfq.edu.ec

Resumen

El hongo fitopatógeno *Botrytis cinerea* afecta a numerosas especies de plantas, causando daños significativos en la agricultura. El uso de fungicidas sintéticos presenta desafíos como la toxicidad, los residuos químicos y la resistencia de los hongos fitopatógenos, lo que ha llevado a la búsqueda de alternativas naturales y sostenibles. En este estudio, se aisló *Botrytis cinerea* de muestras de rosas y se evaluó la actividad fungicida de exudados de hongos, identificando 19 exudados fúngicos con actividad inhibitoria contra *B. cinerea*. Se encontró que algunos exudados de hongos presentaron un efecto inhibitorio significativo, sugiriendo su potencial como biofungicidas. Específicamente, se identificó molecularmente al hongo que produjo exudados con mayor inhibición el hongo AG-F-H016, identificado como *Aspergillus ochraceopetaliformis*. Como trabajo a futuro se recomienda continuar investigando los metabolitos de este hongo para su posible aplicación en el control de enfermedades en la agricultura.

Palabras Claves: *Control de enfermedades, Botrytis cinérea, Inhibición de patógeno, Desarrollo de biofungicidas.*

P14 Efecto de *Bacillus subtilis* en la promoción de crecimiento, contenido de auxinas y acción enzimática en plantas de tomillo (*Thymus vulgaris*)

Juana Salinas-Muñoz¹, Viviana Yáñez-Mendizábal², César. E Falconí¹

¹Laboratorio de Fitopatología y Control Biológico – Carrera Agropecuaria IASA I, Grupo de Investigación DYRA, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Quito 171103, Ecuador

²Carrera de Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA), Universidad de Las Américas, Quito, Ecuador 170503, Ecuador

*Autor principal/Corresponding author, email: cefalconi@espe.edu.ec

Resumen

El creciente interés por las producciones sostenibles ha llevado a la búsqueda e investigación de opciones biológicas que reemplacen el uso de agroquímicos, para la obtención de productos de mejor calidad que a su vez disminuyan el impacto de químicos en el ambiente. *Bacillus subtilis*, es una bacteria Gram positiva que coloniza la rizosfera influyendo sobre aspectos relacionados con la sanidad y desarrollo vegetal, actuando sobre las plantas mediante la síntesis y excreción de sustancias fitoestimuladoras. En la presente investigación se evalúa el efecto de dos cepas de *B. subtilis* en la promoción de crecimiento vegetal de plantas de tomillo (*Thymus vulgaris*), mediante variables agronómicas, fisiológicas y microbiológicas. Los tratamientos se establecieron en un diseño completamente al azar (DCA): T0: plantas testigo, T1 plantas inoculadas con *B. subtilis* CtpxS2-1 y T2: plantas inoculadas con *B. subtilis* CtpxS3-5, con tres repeticiones. Los resultados indican que, a pesar de no presentar diferencias significativas entre tratamientos, numéricamente *B. subtilis* CtpxS3-5 tuvo mayor efecto sobre el crecimiento de plantas de tomillo logrando alturas promedio de 16,8 cm, mayor contenido de biomasa (21,37 g en planta y 17,39 g en raíz) y auxinas 7,26 mg/ml, comparado con los otros tratamientos. Finalmente, al día 75 después del trasplante *B. subtilis* CtpxS3-5 alcanzó una poblacional de $4,26 \times 10^3$ UFC/g de suelo.

Palabras clave: *Bacillus*, Crecimiento vegetal, Acción enzimática, tomillo

P15 Exploring the microbiome with a special focus on AMF and N-fixing bacteria associated with the rhizosphere of the genus *Inga* in the pristine Ecuadorian Amazon

Arévalo-Granda V², Hickey-Darquea A¹, Quiñonez CF¹, Jiménez-Hurtado D¹, Prado-Vivar B², Zapata S^{1,2}, Duchicela J³, van 't Hof P^{1,2,3,4}.

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

²*Instituto de Microbiología, USFQ, Campus Cumbayá, Diego de Robles, 170901, Quito, Ecuador.*

³*Estación Biodiversidad Tiputini, USFQ, Campus Cumbayá, Diego de Robles, 170901, Quito, Ecuador.*

⁴*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*

**Corresponding email address: pvanthof@usfq.edu.ec*

Abstract

This study explored the microbiome composition in the rhizosphere of *Inga* seedlings in two neighbouring forest ecosystems in the undisturbed Amazon rainforest at the Tiputini Biodiversity Station in Ecuador. In terra firme plots, which were situated higher up and therefore typically outside of the influence of river floods, and in várzea plots, the lower forest located near the riverbanks and therefore seasonally flooded, tree seedlings of the genus *Inga* were randomly collected and measured, and the rhizosphere soils surrounding the root systems was collected. *Inga* sp. seedlings collected in terra firme showed a lower shoot-to-root ratio compared to várzea seedlings, suggesting that *Inga* seedlings which germinated in várzea soils could invest more resources in vegetative growth with shorter roots. Physical-chemical properties of the soil samples indicated higher proportions of N, Mo, and V in terra firme soils, whereas várzea soils present higher concentrations of all other macro- and micronutrients, which confirmed the nutrient deposition effect of seasonal flooding by the nearby river. Bioinformatic analysis using ITS metabarcoding was performed to calculate the alpha and beta diversity, species taxonomy and the differential abundance of fungi and arbuscular mycorrhizal fungi using QIIME2. The fungal community represented 75% of the total ITS ASVs, and although present in all samples, the subphylum Glomeromycotina represented 1.42% of all ITS ASVs with annotations to 13 distinct families, including Glomeraceae (72,23%), Gigasporaceae (0,57%), Acaulosporaceae (0,49%). Full-length 16S rRNA gene amplicon analysis of root nodules of members of the genus *Inga* using MinION™ nanopore sequencing conferred the presence of N-fixing bacterial consortia. Results of this study indicate that AMF surround the rhizosphere of *Inga* seedlings in relatively low proportions compared to other fungal groups, but are present with N-fixing bacteria in root nodules in both terra firme and várzea Neotropical ecosystems.

Keywords: *Microbiome, Inga (Fabaceae), arbuscular mycorrhizal fungi (AMF), Glomeromycotina, N-fixing bacteria, Amazon rainforest, Ecuador*

P16 Efecto de dosis de aplicación foliar de un bioestimulante a base de *Ascophyllum nodosum* en *Rosa* sp. variedad White O'hara

Elizabeth Acero*¹, Jerson Iza¹, María Yumbla Ph.D.¹

¹Universidad Central del Ecuador, Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito, Ecuador.

*Autor principal/Corresponding author, e-mail: ceacero@uce.edu.ec

Resumen

El cultivo de rosas es el principal impulsor de la economía de exportación dentro del sector de plantas ornamentales, manteniendo un alto rendimiento económico y un crecimiento sostenido en el mercado internacional gracias a la diversificación hacia 90 destinos de comercialización. En Ecuador, este cultivo requiere procesos rigurosos de producción y calidad para su exportación, lo que implica el uso considerable de insumos químicos. Los bioestimulantes se utilizan para contrarrestar las alteraciones fisiológicas causadas por el estrés climático o el exceso de productos químicos, ya que están involucrados en la producción de fitohormonas. Este estudio evaluó el efecto de la aplicación foliar de un bioestimulante a base de algas *Ascophyllum nodosum* en el porcentaje de tallos productivos y aspectos fisiológicos de la variedad de rosa White O'Hara. El bioestimulante, se encuentra en forma de suspensión concentrada (11.5 % de *A. nodosum*), el cual fue aplicado quincenalmente durante dos ciclos de producción. Se evaluaron tres niveles de dosificación (0.5, 1.0, 1.5 ml/l) y un testigo absoluto. Durante el primer ciclo productivo, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos; sin embargo, el tratamiento con dosificación de 0.5 ml/l mostró mayor porcentaje de tallos productivos (52 %), en comparación con el testigo que registró solo un 26 %. En el segundo ciclo de producción, todos los tratamientos con *A. nodosum* se diferenciaron estadísticamente del testigo absoluto, el cual alcanzó solo un 8 % de tallos productivos. Además, los tratamientos con aplicaciones quincenales del bioestimulante presentaron una mayor conductancia estomática, lo que se traduce en mejorar las variables de calidad y disminución de tallos improductivos. Las aplicaciones de algas marinas en los cultivos incrementan la actividad fotosintética y la asimilación de carbono, además de retrasar la senescencia foliar y mejorar la resistencia a factores de estrés abiótico, como las altas temperaturas, reduciendo la evapotranspiración y mejorando la conductancia estomática. La mayor conductancia estomática facilita la traslocación de agua y nutrientes desde el suelo hacia el sistema vegetativo. Adicionalmente, el contenido de boro, calcio, zinc y aminoácidos presentes en el bioestimulante interviene en el proceso de diferenciación floral.

Palabras clave: *Bioestimulantes, Cultivo de rosas, Ascophyllum nodosum, Rendimiento fisiológico.*

P17 El rol funcional de los endófitos bacterianos de *Solanum tuberosum* grupo Phureja en la defensa contra fitopatógenos

Estefania Peña-Zuñiga^{1,3}, Miguel Pazmiño¹, Jos Raaijmakers², Dario X. Ramirez-Villacis^{1,2}
& Antonio León-Reyes¹

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

²Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, Netherlands

³Instituto de Microbiología, Universidad San Francisco de Quito USFQ

*Correos: mepenaz@estud.usfq.edu.ec / aleon@usfq.edu.ec

Resumen

Las variedades criollas de papa (*Solanum tuberosum* grupo Phureja) se destacan por su resistencia a fitopatógenos como *Phytophthora infestans*, lo que las convierte en candidatas ideales para programas de mejoramiento genético. Sin embargo, el papel de los endófitos microbianos presentes en los tubérculos y su influencia en la resistencia a enfermedades no ha sido completamente explorado. Este estudio investiga dos variedades de *S. tuberosum* grupo Phureja cultivadas en suelos nativos y en suelos tratados térmicamente para simular la pérdida de diversidad microbiológica asociada a prácticas agrícolas intensivas. Los tubérculos fueron recolectados tras cuatro meses de cultivo, sometidos a un proceso de esterilización superficial y liofilizados para su análisis. Se realizó la extracción de ADN y el aislamiento microbiano para caracterizar las comunidades bacterianas y fúngicas asociadas. La secuenciación de alto rendimiento reveló una significativa disminución en la diversidad microbiana en los tubérculos en comparación con los suelos. El análisis de PCoA mostró diferencias marcadas en las comunidades bacterianas y fúngicas, con un aumento de Firmicutes en bacterias y de *Saccharomycetales* en los tubérculos. En total, se aislaron 116 cepas bacterianas endófitas, de las cuales 27 mostraron capacidad para inhibir el crecimiento de *Phytophthora infestans in vitro*. Sin embargo, esta actividad no se tradujo directamente en una relación directa de reducción significativa de los síntomas de tizón tardío en los tubérculos infectados. Adicionalmente, cuatro cepas presentaron actividad antagonista contra *Rhizoctonia solani*, siendo la cepa A79-1 comparable en su eficacia al fungicida natamicina. Dos aislados mostraron actividad moderada contra *Pectobacterium peruvienne in vitro*, pero lograron reducir considerablemente el daño pectinolítico en los tubérculos infectados. Estos resultados subrayan el potencial de los endófitos bacterianos como agentes de biocontrol y resaltan la importancia de la diversidad microbiana del suelo en la configuración del microbioma endófitico de los tubérculos, lo que sugiere nuevas oportunidades para su aplicación en prácticas agrícolas sostenibles.

Palabras clave: Endófitos microbianos, Biocontrol, Papa, *Phytophthora infestans*, *Rhizoctonia solani*

P18 Efecto De Biofertilizantes En El Recuento De Rizobios E Indicadores Morfológicos Del Frijol Ejotero (*Phaseolus Vulgaris* L.) En Ecuador

Edwin Alfredo Cáceres-Acosta¹, Alejandro Alfredo Aguirre-Flores^{1*}, Rogelio Castro-Brindis², Juan José Almaraz-Suárez³, María Teresa Colinas-León², Ma. de Jesús Juárez-Hernández², Roberto Odón Montes-Colmenares⁴

¹Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Jerónimo Leiton y Gatto Sobral s/n. Ciudadela Universitaria. 170521. Quito, Ecuador

²Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia. Carretera Federal México- Texcoco Km 38.5. 56230. Texcoco, Estado de México, México

³Colegio de Posgraduados. Carretera México-Texcoco km. 36.5. 56230. Montecillo, Texcoco, Estado de México. México

⁴Dirección de Producción Sustentable, Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural del Gobierno de la Ciudad de México. 16610. Ciudad de México, Estado de México, México

*Autor para correspondencia: aaaguirre@uce.edu.ec

Resumen

El nitrógeno en el suelo, crucial para la agricultura, a menudo es limitante, afectando el rendimiento de los cultivos. La deficiencia requiere fertilizantes sintéticos, pero su uso inadecuado causa daños ambientales y costos elevados. Las bacterias del género *Rhizobium*, simbioses de leguminosas, ofrecen una solución al fijar nitrógeno de manera sostenible, reduciendo la dependencia de fertilizantes. Esta investigación determinó el número más probable de células de *Rhizobium* spp. procedente de dos biofertilizantes comerciales de origen ecuatoriano y mexicano en condiciones de invernadero mediante la inoculación directa con disoluciones seriadas (10^{-1} a 10^{-10}) en macetas con pomina esterilizada al vapor donde se germinaron plantas de frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.) de la variedad Blue Lake. Se evaluó a los 45 DDS los indicadores morfológicos: área foliar, peso de la planta en húmedo, altura de planta y número de flores determinándose diferencias estadísticas entre el tipo de biofertilizante y la concentración de cada dilución. El experimento se adecuó a un diseño de bloques completos al azar con arreglo de parcela dividida con tres repeticiones por dilución en consideración de las fluctuaciones de temperatura presentes en la zona de estudio. El NMP, al 95% de confianza, del biofertilizante mexicano fue de $4,45 \times 10^7$ rizobios g^{-1} de pomina en una dilución 10^{-5} , mientras que, para el biofertilizante ecuatoriano se obtuvo $1,48 \times 10^5$ rizobios g^{-1} de pomina para una dilución 10^{-4} . La dilución óptima estimada para ambos productos fue de 10^{-8} .

Actualmente existe una gran cantidad de productos aparentemente con propiedades biofertilizantes en el mercado de insumos agrícolas, los cuales pueden ser validados con la metodología que se propone en esta investigación, de esta manera se pueda garantizar que el pequeño agricultor tenga resultados positivos en el uso de estos productos biológicos.

Palabras clave: *Fijación de nitrógeno, Rhizobium spp., Biofertilizantes, Evaluación agronómica*

P19 Evaluación de la actividad antifúngica y antibacteriana de extractos de agallas de plantas de la Reserva Maquipucuna

Andrea Pumisacho-Galarza*^{1,2}, Noelia Barriga-Medina^{1,2}, Patricio Rojas-Silva^{1,2}, Antonio Leon-Reyes^{1,2}

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Universidad San Francisco de Quito, 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, email: apumisacho@estud.usfq.edu.ec, aleon@usfq.edu.ec

Resumen

Las agallas de las plantas son el crecimiento anormal en los tejidos vegetales inducido por insectos, nemátodos, virus, bacterias y otras plantas. Entre las principales actividades que desencadenan la formación de agallas se destacan la oviposición y la secreción de saliva de insectos, cuyas enzimas y componentes del fluido de oviposición interactúan con receptores en la membrana de la planta, generando una cascada de señalización, en donde se dan varias reacciones entre ellas la síntesis de metabolitos secundarios y fitohormonas. Los principios activos que se generan protegen a las agallas y a los insectos formadores de la misma contra los parásitos, hongos y depredadores. Varios estudios han demostrado que los extractos de agallas poseen actividad antifúngica y antibacteriana contra algunos fitopatógenos (Rauf et al., 2024; Ahmed, 2019; Young-Joon et al., 2005; Yoran & Inbar, 2011). El presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto antifúngico y antibacterianos de agallas presentes en la reserva de Maquipucuna en *Botrytis cinerea*, *Fusarium triseptatum* y *Pectobacterium peruvienne*. Para ello, se prepararon extractos de agallas mediante maceración con metanol, seguido de evaporación del solvente y liofilización. Se analizaron los compuestos de los extractos mediante HPLC para compuestos fenólicos y flavonoides. La actividad antifúngica *in vitro* se evaluará en placas de 24 pocillos que contienen medio líquido, discos RAMES con los extractos, control negativo (etanol) y control positivo (Captan), y la solución MTT. La actividad antibacteriana contra *Pectobacterium peruvienne* se analizará mediante el método de difusión en pozos de agar. En la reserva Maquipucuna se recolectaron 23 tipos de agallas pertenecientes a los géneros *Acalipha*, *Miconia*, *Piper*, *Costus*, *Baccharis*, *Psychotria*, *Pilea*, *Vernonanthura*, *Liabum*, *Heptapterum*, *Otoba* y *Clusia*. Los rendimientos de la extracción metnólica oscilaron entre 0.07 % y 99.41 %. Se espera que los metabolitos secundarios presnetes en algunos extractos metanólicos de agallas de la Reserva Maquipucuna muetren actividad antifúngica contra *Botrytis cinerea*, *Fusarium triseptatum*, así como actividad antibacteriana contra *Pectobacterium peruvienne*.

Palabras clave: *Agallas de plantas, Actividad antifúngica y antibacteriana, Metabolitos secundarios, Maceración metanólica*

P20 Aplicaciones foliares de calcio en el cultivo de rosas como mecanismo complementario para manejo de pudrición gris.

Andrimba, E. ¹ Cacoango, J. ² Ortega, C. ¹ Vásquez, L. ³

¹ *Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador, Jerónimo Leitón, Quito, Ecuador.*

² *Puliza Flowers S.A., Vía a Olmedo, Cayambe, Ecuador.*

³ *Posgrado e Educación Continua, Universidad Estatal de Bolívar, Av. Ernesto Che Guevara s/n y Av. Gabriel Secaira, Guaranda, Ecuador.*

**Autor principal/Corresponding author, e-mail: ejandrimba@uce.edu.ec*

Resumen

Este estudio investigó el efecto de aplicaciones foliares de calcio como herramienta nutricional complementaria para el control de *Botrytis cinerea* en rosas. Se implementó un diseño completamente al azar (DCA) con cinco tratamientos y cuatro observaciones cada uno. Se utilizó cloruro de calcio (CaCl_2) como fertilizante, aplicando dosis de 0,5-1,0-1,5-2,0 cm^3/dm^3 , correspondientes a los tratamientos T2, T3, T4, T5, y un testigo absoluto T1. El CaCl_2 fue aplicado al inicio del ensayo, y se evaluaron variables como la severidad de la infección tanto en campo como en florero. Se observó que la dosis T2 de CaCl_2 ayudó a reducir *B. cinerea* en un caso, mientras que en otro caso el efecto fue notable a partir de la dosis T3. En cuanto a la eficacia, la enfermedad disminuyó en un 68,87 % y 70,27 % en T4 y T5 en comparación con T1. Además, se encontró que incluso la dosis mínima de CaCl_2 (0,5 cm^3/dm^3) produjo un aumento significativo en la longitud del tallo. Sin embargo, el diámetro del tallo y la longitud del botón floral no mostraron diferencias estadísticas significativas con las aplicaciones de CaCl_2 en este estudio. En cuanto al diámetro del botón floral, a partir de la dosis T2 se observó un aumento significativo en comparación con T1. Por otro lado, los análisis de Ca, K y N en los botones florales en el estado fenológico de "rayando color" mostraron que las diferentes dosis de CaCl_2 no influyeron estadísticamente en su contenido, debido a su baja concentración en esa parte de la planta.

Palabras clave: *Aplicaciones foliares, CaCl_2 , Botrytis cinérea, Control de enfermedades*

P21 Evaluación de *Eucalyptus globulus* como agente antifúngico contra *Botrytis cinerea*

Adahir Sarabia-Galarza^{1*}, Sol Llerena-Llerena¹ y Antonio León-Reyes Ph.D.^{1,2}

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

² Instituto 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: asarabia@alumni.usfq.edu.ec

Resumen

Este estudio evaluó la eficacia del extracto de *Eucalyptus globulus* como agente antifúngico contra *Botrytis cinerea*, un patógeno que afecta gravemente la calidad de las rosas, en especial de la variedad Vendela. Se llevaron a cabo ensayos tanto in vitro como in vivo para determinar la capacidad del extracto de controlar e inhibir el crecimiento de *Botrytis cinerea*.

En el ensayo in vitro, se compararon tres tratamientos: un control sin tratamiento, un tratamiento químico utilizando un fungicida químico (Switch), y el tratamiento con extracto de *Eucalyptus globulus*. Estos tratamientos se aplicaron para evaluar la capacidad de inhibición del hongo bajo condiciones controladas de laboratorio. Se obtuvo un 85% de efectividad en la inhibición del hongo frente al control.

El ensayo in vivo se realizó en pétalos de rosas de la variedad Vendela, previamente infectados con *Botrytis cinerea* y mantenidos en una cámara húmeda para simular condiciones favorables para el desarrollo del hongo. Se utilizó el extracto de *Eucalyptus globulus* a exposición indirecta para evaluar su efectividad frente al control de la infección por *Botrytis*. En el ensayo in vivo, se infectaron pétalos de rosa en cámara húmeda, alcanzándose un 50% de efectividad con el extracto, sin que la infección superara el 50% en los pétalos tratados. Estos resultados destacan el potencial del *Eucalyptus globulus* como alternativa natural para el control de *Botrytis cinerea* en la industria de rosas. Palabras clave: *Eucalyptus globulus*, *Botrytis cinerea*, antifúngico, Rosa Vendela, control biológico.

Palabras clave: *Aplicaciones foliares, CaCl₂, Botrytis cinérea, Control de enfermedades*

Gestores y auspiciantes:

