

VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB[®] 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

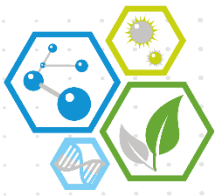


**LIBRO
DE MEMORIAS**

DEL 06 AL 09 DE OCTUBRE DE 2025

www.cibb.espol.edu.ec

espol[®]



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

Libro de Memorias

VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad 2025.

ISBN: 978-9942-922-31-1



Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador - CIBE

Km. 30.5 Vía Perimetral, Edificio 3K planta alta

Campus Gustavo Galindo

Guayaquil – Ecuador.

Correo electrónico: cibe@espol.edu.ec

Diseño y elaboración: Lcda. Zoila Elizabeth Guamán Sánchez

Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador – CIBE, ESPOL

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, total o parcialmente, ni registrada o transmitida por ningún sistema de recuperación de información, en ninguna forma o medio —sea mecánico, fotoquímico, electrónico o cualquier otro— sin el permiso previo y por escrito del comité organizador del VII CIBB 2025.



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

Comité Organizador - CIBB 2025

Ph.D. Juan M. Cevallos Cevallos

Presidente del Comité Organizador del CIBB 2025

Ph.D. Efrén G. Santos Ordóñez

Secretario del Comité Científico del CIBB

Ph.D. Paolo M. Piedrahita Piedrahita

Miembro del Comité Organizador

Mgtr. Lilia A. Suárez Litardo

Miembro del Comité Organizador

Mgtr. Karla M. Aguaguña Méndez

Miembro del Comité Organizador

Lcda. Zoila E. Guamán Sánchez

Miembro del Comité Organizador

Lcda. Lucía Solís Machuca

Miembro del Comité Organizador



Fecha de realización:

Del 06 al 09 de octubre del 2025

Áreas Temáticas

- Avances científicos en banano y cacao
- Bioproductos y biorremediación
- Fitopatología
- Biotecnología y biodiversidad
- Inocuidad alimentaria

Simposios

- Simposio de Moko bacteriano y Fusariosis del banano Raza 4 Tropical (TR4)
- Simposio Cacao inteligente: ciencia, sostenibilidad y negocios para el mercado global
- Simposio de Inocuidad alimentaria

Organizadores Institucionales

- Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE)
- Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), ESPOL
- Bionaturaleza Biotech



PRÓLOGO

El **Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE)**, como unidad académica de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), presenta esta obra como expresión de su compromiso con la generación, difusión y aplicación del conocimiento científico en áreas estratégicas para el desarrollo del país.

El **VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad (CIBB 2025)**, que da origen a esta publicación, fue posible gracias al trabajo articulado entre el **CIBE-ESPOL**, la **Facultad de Ciencias de la Vida (FCV)** y la empresa privada **Bionaturaleza**, consolidando un espacio de encuentro entre academia, investigación e innovación.

En estas memorias se reúnen aportes científicos en biotecnología aplicada, biodiversidad, fitopatología y sistemas de cultivo, reflejo del rigor académico, la capacidad investigativa y la vocación de servicio de las instituciones participantes.

Esta publicación constituye, además, un aporte al fortalecimiento de redes de colaboración nacionales e internacionales, al intercambio de experiencias y a la proyección de soluciones con impacto científico, productivo y social.

El **CIBE** y la **ESPOL** reafirman, a través de esta obra, su compromiso con la excelencia, la innovación y el desarrollo sostenible del Ecuador.

Expresamos nuestro reconocimiento a los autores, investigadores, evaluadores y aliados estratégicos que hicieron posible la realización de este congreso y la publicación de estas memorias.



TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN INICIAL

Portada del libro	0
Créditos editoriales	1
Comité Organizador	2
Información General del Congreso	3
Prólogo.....	4
Tabla de contenido	5 - 12

SECCIÓN INSTITUCIONAL Y AUSPICIANTES

Presentación institucional del CIBB	13
Marcas auspiciantes	14
Purifluidos	15
ASCARBI	16
Gustavo Venegas Representaciones	16
FITOSAN	17
CHEMIE DEL ECUADOR	17
AGRICANAS	18
Marcas Colaboradoras	18
Organizadores CIBB 2025	19
Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador CIBB 2025.....	20
Facultad Ciencias de la Vida	21
Bionaturaleza	21

SECCIÓN ACADÉMICA Y EXPOSITORES

Conferencistas y ponentes nacionales e internacionales	22
Avances Científicos en Banano	23
Avances Científicos en Cacao	23 - 24



Fitopatología	24
Bio-productos y Biorremediación	24- 25
Biotecnología y Biodiversidad	25
Inocuidad Alimentaria	26

PROGRAMA CIENTÍFICO

Cronograma científico detallado	27 – 39
Temática: Avances Científicos en Banano (Abstracts)	40
Gene editing of bananas: tackling bacterial and viral diseases to unlock breeding potential in Africa	41
Clima y enfermedades en banano: campo y postcosecha	42
Aplicación de insumo kasuínico para el control de moko	43
El rol de la nutrición en la prevención y manejo de las enfermedades en el cultivo de banano	44
Avances científicos sobre el moko bacteriano y estudios sobre la variedad de plátano burro enano	45
Estudio del uso de nanopartículas de plata para el control de <i>fusarium oxysporum</i> en banano	46
The Global spread of <i>Fusarium oxysporum</i> f. Sp. <i>Cubense</i> tr4, and international efforts to manage the pathogen	47
<i>In vitro</i> RNA-mediated gene silencing of <i>fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>Cubense</i> from ecuador and assessment of RNAi molecule stability in banana plants	48
Efectos de nanopartículas de plata en la fisiología, estrés y absorción de minerales de cultivos de banano en nivel <i>in vitro</i> y a nivel <i>in vivo</i> en invernadero	49
Caracterización de la estructura y funcionalidad de las comunidades microbianas en la rizosfera y rizoma de plátano afectado por moko bacteriano mediante metagenómica y secuenciación de genoma completo de <i>Ralstonia solanacearum</i> filotipo II	50
Evaluación preliminar de los desinfectantes disponibles en ecuador para el control de <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> TR1 en banano y su aplicación en los protocolos de bioseguridad	51
Silenciamiento génico con ARN de doble cadena para la inhibición de <i>Pseudocercospora fijiensis</i> , agente causal de la sigatoka negra	52



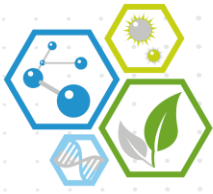
Temática: Avances Científicos en Cacao (Abstracts)	53
Genomics-driven approaches for selecting optimal starter cultures for cocoa fermentation	54
Fermentación inteligente, metabolómica y calidad controlada en tiempo real	55
Programa plan cacao de NESTLÉ, transformación sostenible del cacao en Ecuador desde 2010	56
Impacto de la fertilización mineral en cacao: Hallazgos preliminares del proyecto COCOASOILS	57
Crop ecological aspects of cocoa production in Guayaquil, Ecuador	58
Desempeño financiero e ingreso digno en cultivos de cacao de Ecuador, Colombia y Perú	59
Genomic diversity of lactic acid bacteria strains involved in cocoa fermentation processes is independent of the country of origin	60
Green composites from bio-based epoxy resin, polylactic acid, and <i>Theobroma cacao</i> L. husk: physical property analysis	61
Innovating cocoa fermentation: harnessing native yeast strains for superior ecuadorian chocolate	62
Uso de levaduras autóctonas y adición de pulpa de frutas para el mejoramiento de la calidad del cacao CCN-51	63
Aislamiento e identificación de microorganismos cacao CCN-51 fermentado con pulpas de frutas	64
Producción de cerveza artesanal con propiedades antioxidantes a partir de residuos de cacao: evaluación de viabilidad	65
Temática: Fitopatología (Abstracts)	66
Engineering good viruses for crop trait reprogramming.....	67
Rnai in insect pest control: ¿What do we know, and what do we not know yet?	68
Green horizons: integrating plant pathology, science, and biodiversity	69
Análisis genómico de virus no patogénicos para su uso en silenciamiento génico en plantas	70
El mundo microbiano de la palma aceitera: caracterización de hongos y bacterias en granjas ecuatorianas	71



Diagnóstico y caracterización de enfermedades en el cultivo de sorgo sureño (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) en la península de Nicoya	72
Identificación de plagas y enfermedades en la chonta (<i>Bactris gasipaes</i>) en la Amazonía ecuatoriana	73
Caracterización de agentes patógenos en post-cosecha en banano (<i>Musa acuminata</i>): Punto Rojo en Ecuador	74
Riqueza de los microorganismos aislados en insectos plaga y polinizadores y su posible asociación con la pudrición del cogollo en Ecuador	75
Detección molecular de virus en el cultivo de ajo (<i>Allium sativum</i>) y el papel del cultivo <i>in vitro</i> en la obtención de plantas libres de patógenos	76
Análisis funcional de constructos virales de papaya virus Q (PpVQ)	77
Constructos virales basados en un carlavirus para estudios de genómica funcional en pitahaya <i>Hylocereus spp.</i>	78
Influencia de la temperatura de almacenamiento en la viabilidad de bacteriófagos líticos de <i>Ralstonia solanacearum</i>	79
Temática: Bioproductos y Biorremediación (Abstracts)	80
Aplicaciones de la tecnología de descompresión instantánea controlada en el procesado de alimentos	81
Etnobotánica en tiempos de pandemia: actividad antioxidante de un preparado tradicional empleado contra el SARS-COV-2	82
Biotecnología para obtener nuevas fuentes de proteínas alternativas a partir de materias primas no tradicionales	83
Desarrollo y caracterización de biocompuestos a base de micelio a partir de residuos agroindustriales para aplicaciones sostenibles	84
Evaluación de la fitotoxicidad de pigmentos textiles en aguas residuales biorremediadas con un consorcio microbiano de origen ambiental utilizando <i>phaseolus vulgaris</i> como bioindicador	85
Optimización de la fermentación en estado sólido de <i>bacillus thuringiensis</i> en residuos de café y evaluación de su actividad biopesticida	86
Valoración de residuos del procesamiento de naranjas para la obtención de fibra dietaria soluble mediante extracción asistida por ultrasonido	87
Hidrólisis enzimática asistida por ultrasonido de almidón de ñame morado (<i>Dioscorea alata</i>) proveniente del residuo de extracción de antocianinas	88



Análisis morfométrico para la identificación temprana del sexo en <i>hermetia illucens</i> (Familia <i>stratiomyidae</i>)	89
De colonias de pingüinos a bioprocesos: ANT_10 como fuente de lipasa para tratamiento de aguas residuales domésticas en estaciones antárticas	90
Aplicación de minería de datos para la caracterización proximal de hongos <i>Pleurotus</i> spp. Derivados de residuos agroindustriales de origen ecuatoriano	91
Caracterización de híbridos de <i>lentinula edodes</i> cultivados en sustratos vegetales ecuatorianos mediante técnicas biplot	92
Metodología de superficie de respuesta para el proceso de hidrólisis enzimática: acople de residuos de cosecha de plátano (<i>Musa</i> spp.) Y cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	93
Upscaling a pyrolytic process to valorize agro-industrial biomass residues	94
Slow release biochar-npk pellets: a sustainable solution for minimizing nutrient leaching	95
Development and application of remote laboratories for biomass pyrolysis and energy storage: educational innovation in energy transition	96
Conversion of coffee and plastics residues into activated carbon by chemical activation with ammonia	97
Potencial biotecnológico de consorcios microbianos antárticos para la biorremediación de materia orgánica	98
Metodología de superficie de respuesta para la extracción de papaína del látex de <i>Carica papaya</i> mediante un sistema bifásico acuoso con PEG 6000 y citrato de sodio	99
Temática: Biotecnología y Biodiversidad (Abstracts)	100
Microbiomas funcionales como agentes de control biológico: innovación para una agricultura resiliente	101
Edición de genes para cultivos tropicales	102
Utilizing integrative multi-omics strategies for the development of sustainable <i>Brassicaceae</i> biofuels and bioproducts	103
Biodiversidad y distribución de corales de profundidad en zonas de mínimo oxígeno en las Islas Galápagos e Isla del coco	104
Código de barras de ADN como herramienta para la caracterización molecular en plantas y otros organismos	105



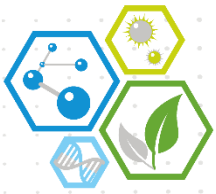
Herramientas biotecnológicas para el desarrollo productivo del Ecuador: innovación desde el laboratorio a los campos	106
Diversidad de bacteriófagos de <i>Escherichia coli</i> en el estero salado de guayaquil, Ecuador	107
Optimización de la etapa de establecimiento <i>in vitro</i> de bambú (<i>Guadua angustifolia</i>) mediante el uso de nanopartículas de plata	108
Tecnologías genómicas aplicadas al desarrollo de bioproductos basados en bacteriófagos para el control de <i>salmonella</i> en la industria avícola	109
Efecto protector del selenio frente al mercurio en poblaciones bacterianas: formación de nanopartículas biogénicas de SeHg	110
Bioles como fuente de microorganismos con efecto bioestimulante en plantas de café y reestructuradores de la composición del suelo	111
Diversidad bacteriana y perfiles funcionales en microplásticos de un río andino altamente contaminado	112
Implementación de agricultura inteligente en Ecuador: uso de tecnologías IoT por productores de la provincia del Guayas para optimizar la productividad agrícola	113
Tecnologías moleculares para el análisis de la estabilidad genética y la eficacia del grupo <i>Cordyceps</i> (antes <i>Isaria</i>) como estrategia para el control de plagas	114
Assessment of rice amylose content and grain quality through marker-assisted selection	115
UV LED disinfection optimization for fungal pathogen: a comparative study of spore inactivation and photoreactivation	116
Validación funcional del gen <i>hrpB</i> de <i>Ralstonia solanacearum</i> mediante edición genética con CRISPR-Cas	117
Enzyme kinetics of deoxyuridine triphosphatase from western corn rootworm	118
Caracterización de enzimas degradadoras del colágeno provenientes del extremófilo <i>Alkalymonas amylolytica</i>	119
Edición de genoma mediante CRISPR-Cas9 aplicada al GEN SIX9 de <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>cubense</i> : Avances en edición <i>in vitro</i> E <i>in vivo</i>	120
Potencial biocontrolador de <i>Arthrobotrys thaumasius</i> aislado de raíces de banano (<i>Musa</i> spp. L.) Contra nematodos agalladores del género <i>Meloidogyne</i> spp	121
Expresión génica en células tumorales asociada a exposición con ácidos grasos de consumos humano	122



Native microorganisms as natural enhancers in craft beer and wine production	123
Microrremoción de arsénico en agua con el hongo <i>Lentinula edodes</i>	124
Evaluación de la extracción de polifenoles de seis plantas de la región pacífica del departamento de Nariño – Colombia, mediante diferentes métodos y solventes	125
Caracterización fisicoquímica y taxonómica de tres especies de plantas de la zona del pacífico Nariño	126
Caracterización fisicoquímica y taxonómica de plantas promisorias del pacífico nariñense Colombiano	127
Valorización de hongos comestibles mediante el desarrollo de productos cosméticos en comunidades rurales de Durango, México	128
Microencapsulación de conidios DE <i>Trichoderma atroviride</i> para su uso como bioformulación frente a <i>Thecaphora frezzii</i>	129
Potencial biotecnológico de la diversidad florística de los ecosistemas marino costeros en la remape: una revisión bibliográfica	130
Análisis metagenómico basado en eDNA de comunidades microbianas en muestras de agua de la laguna del cube (Esmeraldas, Ecuador)	131
Germinación asimbiótica <i>in vitro</i> de semillas de <i>Epidendrum jamiesonis</i> , una orquídea ecuatoriana en peligro de extinción	132
Uso de barcoding en aves atropelladas en Galápagos: un nuevo protocolo de identificación	133
Potencial biocontrolador de microorganismos conservados en la colección CCM-CIBE contra patógenos del cultivo de banano (<i>Musa</i> spp.)	134
Perfil fitoquímico y potencial biológico de hojas de <i>Wigandia ecuadorensis</i>	135
Evaluación de actividad bioestimulante y antifúngica de un bioinsumo con potencial bioestimulante y antifúngico elaborado a partir de <i>Acanthophora spicifera</i> Y <i>Bacillus subtilis</i>	136
Temática: Inocuidad Alimentaria (Abstracts)	137
Nuestra comida bajo la lupa: panorama de riesgos microbiológicos y de pesticidas en alimentos de las principales ciudades del Ecuador	138
Metagenomic monitoring of market fruits: uncovering pathogen risks to food security and one health	139



Fortalecimiento de la vigilancia sanitaria en alimentos de consumo popular de Guayaquil: un análisis microbiológico como base para la metagenómica	140
Inocuidad química de los alimentos y los retos de su control	141
Trazabilidad y contaminación por metales pesados en arroz (<i>Oryza sativa</i>) y en los agrosistemas de la región litoral ecuatoriana	142
<hr/>	
Reconocimiento a la excelencia científica	143
Ganadores Ponencia Oral – Avances Científicos en Banano	144
Ganadores Cartel Científico – Avances Científicos en Banano	144
Ganadores Ponencia Oral – Avances Científicos en Cacao	144
Ganadores Cartel Científico – Avances Científicos en Cacao	144
Ganadores Ponencia Oral – Fitopatología	144
Ganadores Cartel Científico – Fitopatología	144
Ganadores Ponencia Oral– Biotecnología y Biodiversidad	145
Ganadores Cartel Científico – Biotecnología y Biodiversidad	145
Ganadores Ponencia Oral – Bio-productos y Biorremediación	145
Ganadores Cartel Científico – Bio-productos y Biorremediación	145
Curso Pre- Congreso	146
Edición de Genomas en Cultivos Tropicales mediante CRISPR-CAS9	147
Galería de Fotos	148
Contraportada	149



Presentación institucional del CIBB

La presente obra reúne las contribuciones científicas presentadas en el **VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad – CIBB 2025**, con el propósito de difundir avances, experiencias y resultados de investigación vinculados con la biotecnología y su aplicación en ámbitos estratégicos para el desarrollo sostenible.

Los trabajos compilados abordan temáticas clave como biotecnología y biodiversidad, fitopatología, sistemas de cultivo, bioproductos, biorremediación e inocuidad alimentaria, evidenciando el papel de la ciencia en la conservación de los recursos biológicos, la productividad agrícola y la protección ambiental.

Asimismo, estas memorias recogen aportes relacionados con cultivos de importancia económica, como banano y cacao, en los que la investigación científica contribuye al manejo de enfermedades, al fortalecimiento de la sostenibilidad productiva y a la mejora de la competitividad.

Más que un registro académico, esta publicación constituye un espacio de divulgación y transferencia de conocimiento, orientado a fortalecer el vínculo entre investigación, innovación y sector productivo.

Agradecemos a los autores, al comité científico y a las instituciones colaboradoras por su valiosa contribución al desarrollo de este congreso y a la consolidación de una comunidad científica comprometida con los desafíos del presente y del futuro.



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

MARCAS AUSPICIANTES

Conectando ciencia,
empresa y sostenibilidad



PURIFLUIDOS

Puras soluciones tecnológicas



UNA SOLUCIÓN COMPLETA PARA BIOLOGÍA MOLECULAR

Ofrecemos una cartera que cubre todas las etapas del flujo de trabajo, garantizando resultados fiables y de alta calidad.

MERCK

analytikjena

An Endress+Hauser Company



• QUITO

San Juan de Dios S4-503 y Av. Playa Chica

☎ 510 0584 | 099 706 5645

✉ ventas1@purifluidos.com.ec

• GUAYAQUIL

Ciudadela Vernaza Norte Mz. 20 Solar 9 | Piso 1

☎ 098 939 1550 | 099 922 6712

✉ ventas@purifluidos.com.ec

Síguenos en redes:

   Purifluidos Ecuador

 www.purifluidos.com.ec

Escanéame





ASCARBI[®]
B I O S Y S T E M S



Contactos

+593 99 254 2362
+593 98 261 5928



Correo electrónico

ventas@ascarbi.com



ESCANEA AQUÍ



www.ascarbi.com



GUSTAVO VENEGAS
REPRESENTACIONES S.A.S.

*Impulsamos la ciencia y
la investigación en Ecuador*

Con más de **30 años de experiencia**, somos la empresa ecuatoriana líder en la **IMPORTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS, REACTIVOS E INSUMOS DE LABORATORIO**



Centros de Investigación



Industria



Salud Humana y Animal

MARCAS REPRESENTADAS

Thermo
Scientific

Applied
Biosystems

Invitrogen

OMNI
International

SERVICIOS

- ✓ **Asesoría Técnica** Especializada
- ✓ **Venta e Instalación**
- ✓ **Mantenimiento** Preventivo y Correctivo
- ✓ **Capacitación y Soporte Técnico**



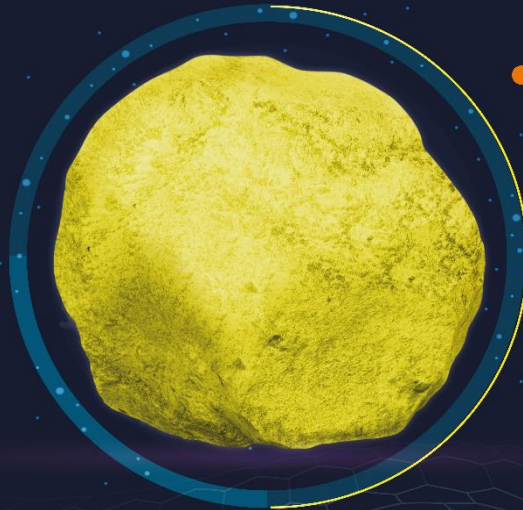
EXPERIENCIA, RESPALDO Y SERVICIO
QUE MARCAN LA DIFERENCIA

<https://venegasrepresentaciones.com/>



La nueva era de FERTILIZANTES

Fitosan
desarrolla
tecnologías
en fertilizantes



NPK+
● **Bioestimulante**

● **NPK+**
Microbioma

● **NPK+**
Biopesticida

www.fitosansa.com



Sistema de gestión certificado
bajo ISO 9001:2015 por STAREGISTER



**EXPERTOS EN
PROTECCIÓN DE CALIDAD**

PRE Y POST COSECHA


CHEMIECUADOR
Earth Friendly

**TUS MEJORES ALIADOS
EN POSTCOSECHA:**

**GREENTECH
& BC1000**

Con Chemie del Ecuador aseguras la
calidad y vida útil prolongada de tu
banano con cero cargas químicas.



INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA CAÑAS C.A.



AGRICAÑAS

CONTACTO

Alejandro Carandoni:
acaran@ersa.com.ec

Kleber Tacuri:
ktacuri@agricolacanas.com.ec

ESCANEA AQUÍ



Y CONOCE MÁS

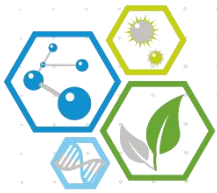
www.agricolacanas.com.ec/

RECONOCIMIENTO A MARCAS COLABORADORAS



Implementada por





VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

ORGANIZADORES CIBB 2025



Centro de
Investigaciones Biotecnológicas
del Ecuador



ESPOL N°1
del Ecuador
en Agricultura

QS **WORLD UNIVERSITY RANKINGS**
Ranking 2026

Agriculture and Forestry

DESTACADOS ENTRE LAS 301 - 350 MEJORES UNIVERSIDADES DEL MUNDO EN AGRICULTURA

VIROLOGIA

LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS
COLECCIÓN DE CULTIVOS MICROBIANOS - BSL 2



FITOPATOLOGÍA & MICROBIOLOGÍA

LABORATORIO DE ESCALADO DE PRODUCTOS NATURALES Y NUTRACÉUTICOS

LABORATORIO DE BIOPRODUCTOS

BIOPRODUCTOS & BIOPROCESOS



CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES

LABORATORIO DE MICOTECTURA



BIOLOGÍA MOLECULAR



BANCO DE GERMOPLASMAS
BIO FÁBRICAS
INVERNADERO
CASA SOMBRA

LABORATORIO DE PROTEÓMICA

www.cibe.espol.edu.ec



@cibe_espol



Maestría en **BIOCIENCIAS APLICADAS** CON MENCIÓN EN BIODESCUBRIMIENTO

MODALIDAD PRESENCIAL • 18 MESES

Formar maestros en Biociencias Aplicadas con rigor científico, capaces de liderar investigaciones innovadoras y sostenibles sobre la biodiversidad. Su objetivo es resolver problemas críticos en las áreas de salud, agricultura, industria y ambiente mediante el desarrollo de soluciones originales.



Maestría en **SANIDAD VEGETAL**

MODALIDAD HÍBRIDA • 1 AÑO

Formar expertos en Sanidad Vegetal mediante tecnología avanzada y manejo sostenible, con el respaldo de docentes de la Universidad de Florida y una gira técnica internacional.



Maestría en **RIEGO TECNIFICADO Y FERTIRRIGACIÓN**

MODALIDAD PRESENCIAL • 1 AÑO

Formar especialistas en diseño y gestión de riego tecnificado con visión sostenible, mediante el intercambio técnico con expertos internacionales de la UNALM, MASHAV, AZUD y Netafim.

Contáctanos



+593 96 879 5874



postgrados.espol.edu.ec

espol[®] Facultad de
Ciencias de la Vida

BioNaturaleza

Desde la naturaleza hacia una agricultura sostenible



+593 98 687 8600



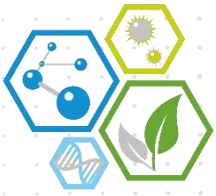
info@bionaturalezaec.bio



Guayaquil - Ecuador

SÍGUENOS:





VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

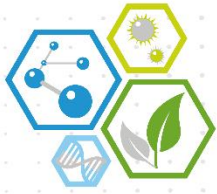
CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

CONFERENCISTAS Y PONENTES

NACIONALES E INTERNACIONALES





VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Dr. Leena Tripathi
International Institute
of Tropical Agriculture (IITA)

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Juan José Aycart, M. Sc.
DOLE

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Ing. Carlos Robalino
AGARISMAL

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Karla Garcés, M. Sc.
AGRODIAGNOSTIC

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Ind. Jaime Villavicencio
CARBOCALIDAD

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



René Medina, MBA.
CONSULTOR PRIVADO

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Freddy Magdama, Ph. D.
CIBE - ESPOL

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Pablo Chong, Ph. D.
CIBE - ESPOL

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Prof. Altus Viljoen
Stellenbosch University

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Mónica Betancourth, Ph. D.
AGROSAVIA

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Carlos Muentes, M. Sc.
AGROCALIDAD

AVANCES CIENTÍFICOS EN CACAO

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Prof. Stefan Weckx
Vrije Universiteit Brussel (VUB)

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Felipe Garcés, PhD
Universidad Técnica de Manabí

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025

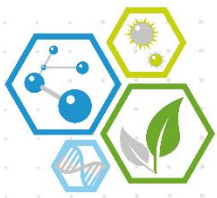


Juan Manuel Cevallos, Ph. D.
CIBE - ESPOL

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Christian Saavedra, M. Sc.
NESTLÉ - ECUADOR



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

AVANCES CIENTÍFICOS EN CACAO

 CIBB 2025



Ronald León, M. Sc.
ESPOL

 CIBB 2025



Leonel Alvarado, M. Sc.
Wageningen University & Research

 CIBB 2025



Guillermo Zambrano, M. Sc.
ESPOL

FITOPATOLOGÍA

 CIBB 2025



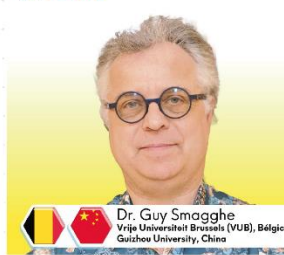
Fabio Pasin, Ph. D.
CIB - "Margarita Salas"

 CIBB 2025



Diego Quito, Ph. D.
CIBE - ESPOL

 CIBB 2025



Dr. Guy Smaghe
Vrije Universiteit Brussels (VUB), Bélgica
Guizhou University, China

 CIBB 2025



Ma. Fernanda Ratti, Ph. D.
CIBE - ESPOL

 CIBB 2025



Harold J. G. Meijer, PhD
Wageningen University & Research (WUR)

BIOPRODUCTOS Y BIORREMEDIACIÓN

 CIBB 2025



Ma. Anaberta Cardador, Ph. D.
Tecnológico de Monterrey

 CIBB 2025



Patricia Manzano, Ph. D.
CIBE - ESPOL

 CIBB 2025



Jonathan Coronel, Ph. D.
CIBE - ESPOL



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

BIOPRODUCTOS Y BIORREMEDIACIÓN

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Daynet Sosa, Ph. D.
CIBE - ESPOL

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Nardy Diez, Ph. D.
CIBE - ESPOL

BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Daniela Schiavo, Ph. D.
PURIFLUIDOS - ANALYTIK JENA

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Luis Galarza R., Ph. D.
CIBE - ESPOL

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



María Andrea Uscátegui C., M.Sc.
Agro-Bio

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Renesh Bedre, Ph. D.
Louisiana State University

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



M.Sc. Sandra Valdés Gutiérrez
Alliance Bioversity-CIAT

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Dr. Mohit Verma
Marshall University - MIIR

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Ana Belén Yáñez
UNIVERSITY OF NEWFOUNDLAND

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Efrén Santos, Ph. D.
CIBE - ESPOL

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025

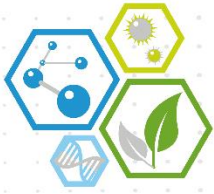


Eduardo Sánchez, Ph. D.
CIBE - ESPOL

El Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB 2025



Paolo Piedrahita, Ph. D.
FCV - ESPOL



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

INOCUIDAD ALIMENTARIA

El Congreso Internacional
CIBB 2025



Juan Manuel Cevallos, Ph. D.
CIBE - ESPOL

El Congreso Internacional
CIBB 2025



Gabriela N. Tenea, Ph. D.
Universidad Técnica del Norte

El Congreso Internacional
CIBB 2025



Ing. Kevin Cedeño Vines
Universidad Politécnica Salesina

El Congreso Internacional
CIBB 2025



Gabriela Yáñez J., Ph. D.
Centro de Estudios Aplicados en Química (CESAQ)
PICE

El Congreso Internacional
CIBB 2025

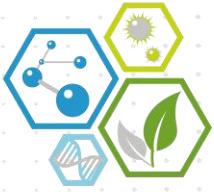


Byron Diaz Cárdenas, M.Sc.
CIBE - ESPOL

El Congreso Internacional
CIBB 2025



Johana Ortiz Ulloa, Ph. D.
Universidad de Cuenca



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

PROGRAMA CIENTÍFICO





PROGRAMA CIENTÍFICO DEL VII CONGRESO INTERNACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD 2025

Primer día – lunes, 06 de octubre de 2025

Inauguración del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad 2025

Inicio	Fin	Actividad	Responsable
13:00	15:00	Entrega de materiales a los participantes del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad 2025	Comité Organizador
15:30	16:30	Inauguración del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad 2025 <ul style="list-style-type: none"> • Bienvenida a invitados y participantes del CIBB • Palabras de apertura • Intervención de Autoridades Institucionales • Presentación artística-cultural • Conferencia Magistral <i>“Biotecnología: La Llave para Desbloquear el Potencial de la Biodiversidad y Enfrentar los Desafíos Globales”</i> a cargo de María Andrea Uscátegui, Directora de AGROBIO • Cierre del acto inaugural 	Efrén Santos, Ph. D. Secretario del Comité Científico

Segundo día – martes, 07 de octubre de 2025

SALA A: AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO

Moderador: Efrén G. Santos-Ordóñez, Ph. D.

Inicio	Fin	Título de la conferencia	Conferencista
08:30	09:00	CONFERENCIA MAGISTRAL VIRTUAL: GENE EDITING OF BANANAS: TACKLING BACTERIAL AND VIRAL DISEASES TO UNLOCK BREEDING POTENTIAL IN AFRICA	Leena Tripathi, Ph. D. International Institute of Tropical Agriculture (IITA) Kenya
09:00	09:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: CLIMA Y ENFERMEDADES EN BANANO: CAMPO Y POSTCOSECHA	Juan José Aycart, M. Sc. DOLE Ecuador
SIMPÓSIO “MOKO BACTERIANO Y FUSARIOSIS DEL BANANO RAZA 4 TROPICAL” Moderador: Freddy A. Magdama-Tobar, Ph. D			
09:30	10:45	CHARLA: APLICACIÓN DE INSUMO KASUINICO PARA EL CONTROL DE MOKO	Carlos Robalino, M. Sc. Agarismal Ecuador



		CHARLA: USO DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS EN EL MANEJO INTEGRADO DEL MOKO	Karla Garcés, M. Sc. Agrodiagnostic Ecuador
		CHARLA: ANÁLISIS DE CARBOXILOS: HERRAMIENTA TÉCNICA EN EL MANEJO DEL MOKO	Ing. Jaime Villavicencio Carbocalidad Ecuador
		CHARLA: EXPERIENCIA PRODUCTIVA: CONTROL INTEGRADO DE ENFERMEDADES EN PLATANERAS	Sr. Raúl García Exportadora Agroecumanabí y Vainitas SAS Ecuador
		CHARLA: CUANDO EL BANANO ENFERMA: IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS EN LA AGRICULTURA DEL ECUADOR	Ramón Espinel, Ph. D. ESPOL Ecuador
10:45	11:00	RECESO	
11:00	11:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: EL ROL DE LA NUTRICIÓN EN LA PREVENCIÓN Y MANEJO DE ENFERMEDADES EN EL BANANO	René Medina, MBA. Consultor Privado – Nutrición Vegetal Ecuador
11:30	12:00	CONFERENCIA MAGISTRAL: AVANCES CIENTÍFICOS FRENTE AL MOKO BACTERIANO Y ESTUDIOS SOBRE LA VARIEDAD DE PLÁTANO BURRO ENANO	Freddy Magdama, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador
12:00	12:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: ESTUDIO DEL USO DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA PARA EL CONTROL DE <i>Fusarium oxysporum</i> EN BANANO	Pablo Chong, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador
12:30	14:00	ALMUERZO	
14:00	14:30	CONFERENCIA MAGISTRAL VIRTUAL: THE GLOBAL SPREAD OF <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>ubense</i> TR4, AND INTERNATIONAL EFFORTS TO MANAGE THE PATHOGEN	Altus Viljoen, Ph. D. Stellenbosch University Sudáfrica
14:30	15:00	CONFERENCIA MAGISTRAL: LO QUE APRENDIMOS: EL CAMINO DE COLOMBIA FRENTE A LA FUSARIOSIS	Mónica Betancourt, Ph. D. AGROSAVIA Colombia
15:00	15:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: VIGILANCIA FITOSANITARIA: LA PRIMERA LÍNEA DE DEFENSA EN ECUADOR	Carlos Muentes, M. Sc. AGROCALIDAD Ecuador
CIERRE DEL SIMPOSIO			
15:30	15:45	PONENCIA ORAL: <i>In vitro</i> RNA-MEDIATED GENE SILENCING OF <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>ubense</i> FROM ECUADOR AND ASSESSMENT OF RNAi MOLECULE STABILITY IN BANANA PLANTS	Ricardo Pacheco, M. Sc. CIBE – ESPOL Ecuador



15:45	16:00	PONENCIA ORAL: TÉCNICAS MULTIVARIANTES PARA EL PERFILADO FÍSICOQUÍMICO DE <i>Musa paradisiaca</i> (VARIEDAD WILLIAMS) EN DIVERSAS ETAPAS DE MADURACIÓN	María Garcés, M. Sc. Universidad Estatal de Milagro Ecuador
16:00	16:15	PONENCIA ORAL: EFECTOS DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA EN LA FISIOLÓGIA, ESTRÉS Y ABSORCIÓN DE MINERALES DE CULTIVOS DE BANANO EN NIVEL <i>in vitro</i> Y A NIVEL <i>in vivo</i> EN INVERNADERO	Ing. Natalia Mendoza CIBE – ESPOL Ecuador
16:15	16:20	CARTEL: CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIONALIDAD DE LAS COMUNIDADES MICROBIANAS EN LA RIZOSFERA Y RIZOMA DE PLÁTANO AFECTADO POR MOKO BACTERIANO MEDIANTE METAGENÓMICA Y SECUENCIACIÓN DE GENOMA COMPLETO DE <i>Ralstonia solanacearum</i> FILOTIPO II	Ing. Estefany Paredes CIBE – ESPOL Ecuador
16:20	16:25	CARTEL: SILENCIAMIENTO GÉNICO CON ARN DE DOBLE CADENA PARA LA INHIBICIÓN DE <i>Pseudocercospora fijiensis</i> , AGENTE CAUSAL DE LA SIGATOKA NEGRA	Ing. Aracely Paguay CIBE – ESPOL Ecuador

Segundo día - martes, 07 de octubre de 2025

SALA B: BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

Moderadores: María G. Maridueña-Zavala M. Sc. y Luis L. Galarza-Romero, Ph. D.

Inicio	Fin	Título de la conferencia	Conferencista
09:00	09:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR PARA DESARROLLAR SOLUCIONES Y PRODUCTOS QUE MEJORAN LA AGRICULTURA	Daniela Schiavo, Ph. D. PURIFLUIDOS Ecuador
09:30	10:00	CONFERENCIA MAGISTRAL: MICROBIOMAS FUNCIONALES COMO AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO: INNOVACIÓN PARA UNA AGRICULTURA RESILIENTE	Luis Galarza, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador
10:00	10:15	PONENCIA ORAL: DIVERSIDAD DE BACTERIÓFAGOS DE <i>Escherichia coli</i> EN EL ESTERO SALADO DE GUAYAQUIL, ECUADOR	Marynes Montiel, Ph. D. ESPOL Ecuador
10:15	10:30	PONENCIA ORAL: OPTIMIZACIÓN DE LA ETAPA DE ESTABLECIMIENTO <i>in vitro</i> DE BAMBÚ (<i>Guadua angustifolia</i>) MEDIANTE EL USO DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA	Arlette Orozco, M. Sc. Universidad Nacional de Costa Rica Costa Rica
10:30	10:45	PONENCIA ORAL: TECNOLOGÍAS GENÓMICAS APLICADAS AL DESARROLLO DE BIOPRODUCTOS	William Calero, Ph. D. Universidad Técnica de Ambato



		BASADOS EN BACTERIÓFAGOS PARA EL CONTROL DE <i>Salmonella</i> EN LA INDUSTRIA AVÍCOLA	Ecuador
10:45	11:00	RECESO	
11:00	11:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: EL FUTURO ESTÁ EN LOS GENES	María Andrea Uscátegui, Directora de Agro-Bio Agro-Bio Colombia
11:30	12:00	CONFERENCIA MAGISTRAL VIRTUAL: INTEGRATING GENOMICS AND BIOINFORMATICS TECHNOLOGIES FOR CROP IMPROVEMENT	Renesh Bedre, Ph. D. Louisiana State University Estados Unidos
12:00	12:15	PONENCIA ORAL: BIOLES COMO FUENTE DE MICROORGANISMOS CON EFECTO BIOESTIMULANTE EN PLANTAS DE CAFÉ Y REESTRUCTURADORES DE LA COMPOSICIÓN DEL SUELO	Stephanie Mata Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas (CENIBiot) Costa Rica
12:15	12:30	PONENCIA ORAL: DIVERSIDAD BACTERIANA Y PERFILES FUNCIONALES EN MICROPLÁSTICOS DE UN RÍO ANDINO ALTAMENTE CONTAMINADO	William Calero, Ph. D. Universidad Técnica de Ambato Ecuador
12:30	14:00	ALMUERZO	
14:00	14:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: EDICIÓN DE GENES PARA CULTIVOS TROPICALES	Sandra Valdés, M. Sc. Alianza Bioversity & CIAT Colombia
14:30	15:00	CONFERENCIA MAGISTRAL VIRTUAL: UTILIZING INTEGRATIVE MULTI-OMICS STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE BRASSICACEAE BIOFUELS AND BIOPRODUCTS	Mohit Verma, Ph. D. Marshall University Estados Unidos
15:00	15:15	PONENCIA ORAL: EXPRESIÓN GÉNICA EN CÉLULAS TUMORALES ASOCIADA A EXPOSICIÓN CON ÁCIDOS GRASOS DE CONSUMOS HUMANO	Yoana Pimentel Universidad de Panamá Panamá
SALA B: BIOPRODUCTOS Y BIORREMEDIACIÓN			
Moderadores: María G. Maridueña-Zavala M. Sc. y Luis L. Galarza-Romero, Ph. D.			
15:15	15:30	PONENCIA ORAL: DE COLONIAS DE PINGÜINOS A BIOPROCESOS: ANT_10 COMO FUENTE DE LIPASA PARA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS EN ESTACIONES ANTÁRTICAS	Jeffrey Vargas, M. Sc. CIBE – ESPOL Ecuador
SALA B: BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD			
Moderadores: María G. Maridueña-Zavala M. Sc. y Luis L. Galarza-Romero, Ph. D.			
15:30	15:45	PONENCIA ORAL: CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL DE VINO ARTESANAL ELABORADO CON <i>Spondias purpurea</i> L. Y FERMENTADO CON LEVADURAS NATIVAS EN SANTA ELENA, ECUADOR	Andrea Ramírez Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Ecuador



15:45	16:00	PONENCIA ORAL: IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA INTELIGENTE EN ECUADOR: USO DE TECNOLOGÍAS IoT POR PRODUCTORES DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA	Carlos Vaca Universidad Estatal de Milagro Ecuador
16:00	16:15	PONENCIA ORAL: TECNOLOGÍAS MOLECULARES PARA EL ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD GENÉTICA Y LA EFICACIA DEL GRUPO <i>Cordyceps</i> (antes <i>Isaria</i>) COMO ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE PLAGAS	Luis Cruz LIVE SYSTEMS TECHNOLOGY SA Colombia
16:15	16:30	PONENCIA ORAL: ASSESSMENT OF RICE AMYLOSE CONTENT AND GRAIN QUALITY THROUGH MARKER-ASSISTED SELECTION	Iris Pérez, Ph. D. ECOTEC Ecuador
16:30	16:45	PONENCIA ORAL: EFECTO PROTECTOR DEL SELENIO FRENTE AL MERCURIO EN POBLACIONES BACTERIANAS: FORMACIÓN DE NANOPARTÍCULAS BIOGÉNICAS DE SeHg	Mónica Villamar, M. Sc. Universidad Complutense de Madrid España
16:45	16:50	CARTEL: VALORIZACIÓN DE HONGOS COMESTIBLES MEDIANTE EL DESARROLLO DE PRODUCTOS COSMÉTICOS EN COMUNIDADES RURALES DE DURANGO, MÉXICO	Karen Ramírez Instituto Politécnico Nacional México
16:50	16:55	CARTEL: MICROENCAPSULACIÓN DE CONIDIOS DE <i>Trichoderma atroviride</i> PARA SU USO COMO BIOFORMULACIÓN FRENTE A <i>Thecaphora frezzii</i>	Yesenia Angola Universidad Nacional de Córdoba Argentina
16:55	17:00	CARTEL: POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE LOS ECOSISTEMAS MARINO COSTEROS EN LA REMAPE: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	Abel Suárez Universidad Estatal Península de Santa Elena Ecuador
17:00	17:05	CARTEL: ANÁLISIS METAGENÓMICO BASADO EN eDNA DE COMUNIDADES MICROBIANAS EN MUESTRAS DE AGUA DE LA LAGUNA DEL CUBE (ESMERALDAS, ECUADOR)	Natalia Herrera Universidad San Francisco de Quito Ecuador
17:05	17:10	CARTEL: GERMINACIÓN ASIMBIÓTICA in vitro DE SEMILLAS DE <i>Epidendrum jamiesonis</i> , UNA ORQUÍDEA ECUATORIANA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	Emilia Loaiza Universidad San Francisco de Quito Ecuador
17:10	17:15	CARTEL: USO DE BARCODING EN AVES ATROPELLADAS EN GALÁPAGOS: UN NUEVO PROTOCOLO DE IDENTIFICACIÓN	Renato Morales Universidad San Francisco de Quito Ecuador

**Tercer día – miércoles, 08 de octubre de 2025
SALA A - FITOPATOLOGÍA**



Moderador: Diego F. Quito-Avila, Ph. D.

Inicio	Fin	Título de la conferencia	Conferencista
08:30	09:00	CONFERENCIA MAGISTRAL: ENGINEERING GOOD VIRUSES FOR CROP TRAIT REPROGRAMMING	Fabio Pasin, Ph. D. Centro de Investigaciones Biológicas "Margarita Salas" (CIB) España
09:00	09:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: RNAi IN INSECT PEST CONTROL: ¿WHAT DO WE KNOW, AND WHAT DO WE NOT KNOW YET?	Guy Smagghe, Ph. D. Vrije Universiteit Brussels (VUB), Bélgica Guizhou University, China
09:30	10:00	CONFERENCIA MAGISTRAL: GREEN HORIZONS: INTEGRATING PLANT PATHOLOGY, SCIENCE, AND BIODIVERSITY	Harold Meijer, Ph. D. Wageningen University & Research Países Bajos
10:00	10:15	RECESO	

SALA A: SIMPOSIO “CACAO INTELIGENTE: CIENCIA, SOSTENIBILIDAD Y NEGOCIOS PARA EL MERCADO GLOBAL”

Moderadores: Juan M. Cevallos-Cevallos, Ph. D. y María G. Maridueña-Zavala, M. Sc.

Inicio	Fin	Título de la conferencia	Conferencista
10:15	10:45	CONFERENCIA MAGISTRAL: GENOMICS-DRIVEN APPROACHES FOR SELECTING OPTIMAL STARTER CULTURES FOR COCOA FERMENTATION	Stefan Weckx, Ph. D Vrije Universiteit Brussel (VUB) Bélgica
10:45	11:00	PONENCIA ORAL: GENOMIC DIVERSITY OF LACTIC ACID BACTERIA STRAINS INVOLVED IN COCOA FERMENTATION PROCESSES IS INDEPENDENT OF THE COUNTRY OF ORIGIN	Quentin Vanderauwera, M. Sc. Vrije Universiteit Brussel (VUB) Bélgica
11:00	11:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: MUERTE REGRESIVA Y PUDRICIÓN EN MAZORCAS DE CACAO: ETIOLOGÍA, SINTOMATOLOGÍA, CICLO DE VIDA Y MANEJO	Felipe Garcés, Ph. D. Universidad Técnica de Manabí Ecuador
11:30	11:45	PONENCIA ORAL: GREEN COMPOSITES FROM BIO-BASED EPOXY RESIN, POLYLACTIC ACID, AND <i>Theobroma cacao</i> L. HUSK: PHYSICAL PROPERTY ANALYSIS	Estefanía Altamirano Universidad Politécnica Salesiana Ecuador
11:45	12:00	PONENCIA ORAL: INNOVATING COCOA FERMENTATION: HARNESSING NATIVE YEAST STRAINS FOR SUPERIOR ECUADORIAN CHOCOLATE	Carlos Moreno, Ph. D. Universidad Técnica de Ambato Ecuador



12:00	12:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: FERMENTACIÓN INTELIGENTE, METABOLÓMICA Y CALIDAD CONTROLADA EN TIEMPO REAL	Juan Cevallos, Ph. D. CIBE-ESPOL Ecuador
12:30	14:00	ALMUERZO	
14:00	14:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: PROGRAMA PLAN CACAO DE NESTLÉ, TRANSFORMACIÓN SOSTENIBLE DEL CACAO EN ECUADOR DESDE 2010	Ing. Christian Saavedra Nestlé Ecuador
14:30	15:00	CONFERENCIA MAGISTRAL: IMPACTO DE LA FERTILIZACIÓN MINERAL EN CACAO: HALLAZGOS PRELIMINARES DEL PROYECTO COCOASOILS	Ronald León, M. Sc. ESPOL Ecuador
15:00	15:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: CROP ECOLOGICAL ASPECTS OF COCOA PRODUCTION IN GUAYAQUIL, ECUADOR	Leonel Alvarado, M. Sc. ESPOL Ecuador
15:30	16:00	CONFERENCIA MAGISTRAL: DESEMPEÑO FINANCIERO E INGRESO DIGNO EN CULTIVOS DE CACAO DE ECUADOR, COLOMBIA Y PERÚ	Guillermo Zambrano, M. Sc. ESPOL Ecuador
16:00	16:15	PONENCIA ORAL: USO DE LEVADURAS AUTÓCTONAS Y ADICIÓN DE PULPA DE FRUTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CACAO CCN-51	María Peña Universidad del Azuay Ecuador
16:15	16:20	CARTEL: AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS CACAO CCN-51 FERMENTADO CON PULPAS DE FRUTAS	Rodrigo Caroca Universidad del Azuay Ecuador
16:20	16:25	CARTEL: PRODUCCIÓN DE CERVEZA ARTESANAL CON PROPIEDADES ANTIOXIDANTES A PARTIR DE RESIDUOS DE CACAO: EVALUACIÓN DE VIABILIDAD	Ing. Marcela Muzzio CIBE – ESPOL Ecuador

Tercer día – miércoles, 08 de octubre de 2025

SALA B: FITOPATOLOGÍA

Moderador: María F. Ratti-Torres, Ph. D.

Inicio	Fin	Título de la conferencia	Conferencista
10:15	10:45	CONFERENCIA MAGISTRAL: ANÁLISIS GENÓMICO DE VIRUS NO PATOGENICOS PARA SU USO EN SILENCIAMIENTO GÉNICO EN PLANTAS	Diego Quito, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador
10:45	11:00	PONENCIA ORAL: DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE SORGO SUREÑO (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) EN LA PENÍNSULA DE NICOYA	Nicole Vega Universidad Nacional de Costa Rica Costa Rica
11:00	11:15	PONENCIA ORAL: IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LA CHONTA (<i>Bactris gasipaes</i>) EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA	Fredi Portilla, Ph. D. Universidad Politécnica Salesiana



			Ecuador
11:15	11:30	PONENCIA ORAL: CARACTERIZACIÓN DE AGENTES PATÓGENOS EN POST-COSECHA EN BANANO (<i>Musa acuminata</i>): PUNTO ROJO EN ECUADOR	Bryan Loja CIBE – ESPOL Ecuador
11:30	12:00	CONFERENCIA MAGISTRAL: MÁS ALLÁ DEL PATÓGENO ÚNICO: EVIDENCIA METAGENÓMICA DE PATOBIOMAS FÚNGICOS EN CULTIVOS ORNAMENTALES Y FRUTALES	Antonio León, Ph. D. Universidad San Francisco de Quito Ecuador
12:00	12:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: EL MUNDO MICROBIANO DE LA PALMA ACEITERA: CARACTERIZACIÓN DE HONGOS Y BACTERIAS EN GRANJAS ECUATORIANAS	María Ratti, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador
12:30	12:35	CARTEL: DETECCIÓN MOLECULAR DE VIRUS EN EL CULTIVO DE AJO (<i>Allium sativum</i>) Y EL PAPEL DEL CULTIVO <i>in vitro</i> EN LA OBTENCIÓN DE PLANTAS LIBRES DE PATÓGENOS	Doménica Barragán Universidad San Francisco de Quito Ecuador
12:35	12:40	CARTEL: ANÁLISIS FUNCIONAL DE CONSTRUCTOS VIRALES DE PAPAYA VIRUS Q (PpVQ)	Nelson Cubi ESPOL Ecuador
12:40	14:00	ALMUERZO	

SALA B: BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

Moderador: Paolo M. Piedrahita-Piedrahita, Ph. D.

Inicio	Fin	Título de la conferencia	Conferencista
14:00	14:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: BIODIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE CORALES DE PROFUNDIDAD EN ZONAS DE MÍNIMO OXÍGENO EN LAS ISLAS GALÁPAGOS E ISLA DEL COCO	Ana Yáñez, M. Sc. Marine Institute of Memorial University of Newfoundland Canadá
14:30	15:00	CONFERENCIA MAGISTRAL: CÓDIGO DE BARRAS DE ADN COMO HERRAMIENTA PARA LA CARACTERIZACIÓN MOLECULAR EN PLANTAS Y OTROS ORGANISMOS	Efrén Santos, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador
15:00	15:15	PONENCIA ORAL: UV LED DISINFECTION OPTIMIZATION FOR FUNGAL PATHOGEN: A COMPARATIVE STUDY OF SPORE INACTIVATION AND PHOTOREACTIVATION	Paola Duque Universidad Politécnica Salesiana Ecuador
15:15	15:30	PONENCIA ORAL: VALIDACIÓN FUNCIONAL DEL GEN <i>hrpB</i> DE <i>Ralstonia solanacearum</i> MEDIANTE EDICIÓN GENÉTICA CON CRISPR-Cas	Carlos Burbano, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador
15:30	15:45	PONENCIA ORAL: ENZYME KINETICS OF DEOXYURIDINE TRIPHOSPHATASE FROM WESTERN CORN ROOTWORM	Carlos Riera, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador



15:45	16:00	PONENCIA ORAL: CARACTERIZACIÓN DE ENZIMAS DEGRADADORAS DEL COLÁGENO PROVENIENTES DEL EXTREMÓFILO <i>Alkalymonas amylolytica</i>	Luis Salvatierra NORCE Research Ecuador
16:00	16:15	PONENCIA ORAL: EDICIÓN DE GENOMA MEDIANTE CRISPR-Cas9 APLICADA AL GEN SIX9 DE <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> : AVANCES EN EDICIÓN <i>in vitro</i> E <i>in vivo</i>	Liliana Villao, M. Sc. CIBE – ESPOL Ecuador
16:15	16:30	PONENCIA ORAL: POTENCIAL BIOCONTROLADOR DE <i>Arthrobotrys thaumasius</i> AISLADO DE RAÍCES DE BANANO (<i>Musa spp.</i> L.) CONTRA NEMATODOS AGALLADORES DEL GÉNERO <i>Meloidogyne spp.</i>	Marcos Vera, M. Sc. CIBE – ESPOL Ecuador
16:30	16:35	CARTEL: POTENCIAL BIOCONTROLADOR DE MICROORGANISMOS CONSERVADOS EN LA COLECCIÓN CCM-CIBE CONTRA PATÓGENOS DEL CULTIVO DE BANANO (<i>Musa spp.</i>)	Ing. Luciana Molinari CIBE – ESPOL Ecuador
16:35	16:40	CARTEL: EVALUACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE POLIFENOLES DE SEIS PLANTAS DE LA REGION PACÍFICA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO – COLOMBIA, MEDIANTE DIFERENTES MÉTODOS Y SOLVENTES	Andrés Gomajoa, M. Sc. Universidad Mariana Colombia
16:40	16:45	CARTEL: CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA Y TAXONÓMICA DE TRES ESPECIES DE PLANTAS DE LA ZONA DEL PACÍFICO NARIÑO	Jhoan Mora Universidad Mariana Colombia
16:45	16:50	CARTEL: CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA Y TAXONÓMICA DE LAS PLANTAS CHILLANGUA, GALVES Y ZAPATICO, PROMISORIAS DE LA ZONA DEL PACÍFICO NARIÑENSE COLOMBIANO	Cristian Narváez Universidad Mariana Colombia
16:50	16:55	CARTEL: PERFIL FITOQUÍMICO Y POTENCIAL BIOLÓGICO DE HOJAS DE <i>Wigandia ecuadorensis</i>	Rafael Viteri, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador
16:55	17:00	CARTEL: EVALUACIÓN DE ACTIVIDAD BIOESTIMULANTE Y ANTIFÚNGICA DE UN BIOINSUMO CON POTENCIAL BIOESTIMULANTE Y ANTIFÚNGICO ELABORADO A PARTIR DE <i>Acanthophora spicifera</i> Y <i>Bacillus subtilis</i>	Blga. Arianna Mite CIBE – ESPOL Ecuador

Cuarto día – jueves, 09 de octubre de 2025

SALA A: INOCUIDAD ALIMENTARIA

Moderador: Juan M. Cevallos-Cevallos, Ph. D.

Inicio	Fin	Título de la conferencia	Conferencista
09:00	09:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: NUESTRA COMIDA BAJO LA LUPA: PANORAMA DE RIESGOS MICROBIOLÓGICOS Y DE	Juan Cevallos, Ph. D. CIBE – ESPOL



		PESTICIDAS EN ALIMENTOS DE LAS PRINCIPALES CIUDADES DEL ECUADOR	Ecuador
09:30	10:00	CONFERENCIA MAGISTRAL: METAGENOMIC MONITORING OF MARKET FRUITS: UNCOVERING PATHOGEN RISKS TO FOOD SECURITY AND ONE HEALTH	Gabriela Tenea, Ph. D. Universidad Técnica del Norte Ecuador
10:00	10:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: FORTALECIMIENTO DE LA VIGILANCIA SANITARIA EN ALIMENTOS DE CONSUMO POPULAR DE GUAYAQUIL: UN ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO COMO BASE PARA LA METAGENÓMICA	Byron Díaz, M. Sc. CIBE – ESPOL Ecuador
10:30	11:00	RECESO	
11:00	11:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: INOCUIDAD QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS Y LOS RETOS DE SU CONTROL	Gabriela Yáñez, Mgtr. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ecuador
11:30	12:00	CONFERENCIA MAGISTRAL: TRAZABILIDAD Y CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS EN ARROZ (<i>Oryza sativa</i>) Y EN LOS AGROSISTEMAS DE LA REGIÓN LITORAL ECUATORIANA	Ing. Kevin Cedeño Universidad Politécnica Salesiana Ecuador
12:00	12:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: EXPOSICIÓN DIETARIA A MICOTOXINAS EN ALIMENTOS ECUATORIANOS	Johana Ortiz, Ph. D. Universidad de Cuenca Ecuador
12:30	14:00	ALMUERZO	

SALA A: BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

Moderador: Efrén G. Santos-Ordóñez, Ph. D.

Cuarto día – jueves, 09 de octubre de 2025

SALA B: BIOPRODUCTOS Y BIORREMEDIACIÓN

Moderadores: Jeffrey D. Vargas-Pérez, M. Sc. y Nardy Diez-García, Ph. D.

Inicio	Fin	Título de la conferencia	Conferencista
08:30	09:00	CONFERENCIA MAGISTRAL: APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA DE DESCOMPRESIÓN INSTANTÁNEA CONTROLADA EN EL PROCESADO DE ALIMENTOS	Anaberta Cardador, Ph. D. Tecnológico de Monterrey Campus Querétaro México
09:00	09:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: ETNOBOTÁNICA EN TIEMPOS DE PANDEMIA: ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE UN PREPARADO TRADICIONAL EMPLEADO CONTRA EL SARS-COV-2	Patricia Manzano, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador



09:30	09:45	PONENCIA ORAL: OPTIMIZACIÓN DE LA FERMENTACIÓN EN ESTADO SÓLIDO DE <i>Bacillus thuringiensis</i> EN RESIDUOS DE CAFÉ Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD BIOPESTICIDA	Lady Palomino, Ph. D. Universidad Militar Nueva Granada Colombia
09:45	10:00	PONENCIA ORAL: VALORACIÓN DE RESIDUOS DEL PROCESAMIENTO DE NARANJAS PARA LA OBTENCIÓN DE FIBRA DIETARIA SOLUBLE MEDIANTE EXTRACCIÓN ASISTIDA POR ULTRASONIDO	Jonathan Quiñónez Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia Colombia
10:00	10:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: BIOTECNOLOGÍA PARA OBTENER NUEVAS FUENTES DE PROTEÍNAS ALTERNATIVAS A PARTIR DE MATERIAS PRIMAS NO TRADICIONALES	Jonathan Coronel, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador
10:30	10:45	PONENCIA ORAL: HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA ASISTIDA POR ULTRASONIDO DE ALMIDÓN DE ÑAME MORADO (<i>Dioscorea alata</i>) PROVENIENTE DEL RESIDUO DE EXTRACCIÓN DE ANTOCIANINAS	Juan Osorio Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia Colombia
10:45	11:00	RECESO	
11:00	11:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE BIOCOPUESTOS A BASE DE MICELIO A PARTIR DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES PARA APLICACIONES SOSTENIBLES	Daynet Sosa, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador
11:30	11:45	PONENCIA ORAL: ANÁLISIS MORFOMÉTRICO PARA LA IDENTIFICACIÓN TEMPRANA DEL SEXO EN <i>Hermetia illucens</i> (FAMILIA Stratiomyidae)	Helen Cárdenas Universidad del Quindío Colombia
11:45	12:00	PONENCIA ORAL: POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE CONSORCIOS MICROBIANOS ANTÁRTICOS PARA LA BIORREMEDIACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA	María Arias CIBE – ESPOL Ecuador
12:00	12:30	CONFERENCIA MAGISTRAL: EVALUACIÓN DE LA FITOTOXICIDAD DE PIGMENTOS TEXTILES EN AGUAS RESIDUALES BIORREMEDIADAS CON UN CONSORCIO MICROBIANO DE ORIGEN AMBIENTAL UTILIZANDO <i>Phaseolus vulgaris</i> COMO BIOINDICADOR	Nardy Diez, Ph. D. CIBE – ESPOL Ecuador
12:30	14:00	ALMUERZO	
14:00	14:15	PONENCIA ORAL: APLICACIÓN DE MINERÍA DE DATOS PARA LA CARACTERIZACIÓN PROXIMAL DE HONGOS <i>Pleurotus</i> spp. DERIVADOS DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE ORIGEN ECUATORIANO	Juan Valenzuela, M. Sc. Universidad Estatal de Milagro Ecuador
14:15	14:30	PONENCIA ORAL: CARACTERIZACIÓN DE HÍBRIDOS DE <i>Lentinula edodes</i> CULTIVADOS EN SUSTRATOS	Fabricio Guevara, Ph. D. Universidad Estatal de Milagro



		VEGETALES ECUATORIANOS MEDIANTE TÉCNICAS BILOT	Ecuador
14:30	14:45	PONENCIA ORAL: METODOLOGÍA DE SUPERFICIE DE RESPUESTA PARA EL PROCESO DE HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA: ACOUPLE DE RESIDUOS DE COSECHA DE PLÁTANO (<i>Musa spp.</i>) Y CACAO (<i>Theobroma cacao L.</i>)	Diego Hinojosa Universidad Nacional de Colombia Colombia
14:45	15:00	PONENCIA ORAL: UPSCALING A PYROLYTIC PROCESS TO VALORIZE AGRO-INDUSTRIAL BIOMASS RESIDUES	Luis López Universidad Mayor de San Andrés Bolivia
15:00	15:15	PONENCIA ORAL: SLOW RELEASE BIOCHAR-NPK PELLETS: A SUSTAINABLE SOLUTION FOR MINIMIZING NUTRIENT LEACHING	Giancarla Martínez Universidad Mayor de San Andrés Bolivia
15:15	15:30	PONENCIA ORAL: CONVERSION OF COFFEE AND PLASTICS RESIDUES INTO ACTIVATED CARBON BY CHEMICAL ACTIVATION WITH AMMONIA	Rodrigo Surculento Universidad Mayor de San Andrés Bolivia
15:30	15:45	PONENCIA ORAL: DEVELOPMENT AND APPLICATION OF REMOTE LABORATORIES FOR BIOMASS PYROLYSIS AND ENERGY STORAGE: EDUCATIONAL INNOVATION IN ENERGY TRANSITION	Daniela Pantoja Universidad Mayor de San Andrés Bolivia
15:45	15:50	CARTEL: A BIO-CIRCULAR APPROACH FOR SWINE WASTEWATER UTILIZATION AT ECUADOR'S AMAZON RAINFOREST	Diego Nieto Universidad Regional Amazónica Ikiam Ecuador
15:50	15:55	CARTEL: METODOLOGÍA DE SUPERFICIE DE RESPUESTA PARA LA EXTRACCIÓN DE PAPAÍNA DEL LÁTEX DE <i>Carica papaya</i> MEDIANTE UN SISTEMA BIFÁSICO ACUOSO CON PEG 6000 Y CITRATO DE SODIO	Uriel Hernández Universidad Nacional de Colombia Colombia
15:55	16:00	CARTEL: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN LA VIABILIDAD DE BACTERIÓFAGOS LÍTICOS DE <i>Ralstonia solanacearum</i>	Belén Toaquiza ESPOL Ecuador

Clausura del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad 2025

Inicio	Fin	Actividad	Responsable
16:00	17:00	Clausura del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad 2025 <ul style="list-style-type: none"> Premiación al mejor trabajo por cada temática Palabras de cierre del VII CIBB 2025 	Efrén Santos, Ph. D. Secretario del Comité Científico



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

TEMÁTICA

AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO



GENE EDITING OF BANANAS: TACKLING BACTERIAL AND VIRAL DISEASES TO UNLOCK BREEDING POTENTIAL IN AFRICA

Leena Tripathi

International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Nairobi, Kenya
Email: L.Tripathi@cgiar.org

Banana (*Musa* spp.), including plantain, is a vital staple and cash crop grown in over 140 countries, feeding more than 400 million people worldwide. However, production is threatened by severe biotic constraints, particularly banana *Xanthomonas* wilt (BXW) and endogenous banana streak virus (eBSV), both of which pose major challenges to sustainability and genetic improvement.

BXW, caused by *Xanthomonas vasicola* pv. *musacearum* (Xvm), remains one of the most destructive banana diseases in Eastern Africa, with losses estimated at US\$ 2–8 billion over a decade. Existing management practices are labor-intensive and inconsistently implemented, while all cultivated varieties remain highly susceptible. Researchers at the International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Kenya, are addressing this through CRISPR/Cas9-based genome editing, targeting susceptibility (S) genes identified via transcriptomic comparisons between resistant *Musa balbisiana* and susceptible cultivars. Editing these S-genes has led to enhanced BXW resistance while preserving key agronomic traits.

At the same time, the presence of integrated eBSV in the B genome of plantain (*AAB*) presents a major barrier to breeding and dissemination of hybrids. Under stress conditions, eBSV sequences can activate into infectious viral particles, rendering *Musa balbisiana* and its derivants—carriers of the B genome—unsuitable as breeding parents. IITA scientists have successfully inactivated eBSV in the plantain cultivar Gonja Manjaya by precisely editing the viral sequences. This breakthrough opens up the use of B-genome germplasm in banana breeding programs, which was previously not feasible.

This presentation will highlight key scientific advancements in developing gene-edited banana resistant to BXW and eBSV, validation of edited events under stress conditions, and implications for breeding and regulatory pathways. CRISPR-based genome editing provides a powerful, scalable solution to unlock the full genetic potential of banana—enhancing productivity, resilience, and food security across sub-Saharan Africa and beyond.

Key words: Banana, CRISPR/Cas9, BXW (Banana *Xanthomonas* Wilt), eBSV (Endogenous Banana Streak Virus), genetic improvement



CLIMA Y ENFERMEDADES EN BANANO: CAMPO Y POSTCOSECHA

Juan José Aycart

Dole – Ecuador

El cultivo de banano en la última década ha estado siempre disputando los primeros lugares en divisas generadas y como parte importante del PIB agrícola de Ecuador. Sin embargo, los cambios en las regulaciones locales, estándares secundarios y legislación en destino afectan los planes de control de plagas y enfermedades. La llegada y resurgencia de enfermedades vasculares en Latinoamérica, las fluctuaciones geopolíticas que afectan la comercialización a los principales destinos de las exportaciones de banano, proponen un reto para los planes futuros de control de la principal enfermedad foliar de la fruta como es la sigatoka negra y los nuevos problemas postcosechas reportados en destino. El uso de nuevas moléculas, inductores de resistencia, bioracionales conforman una opción que debe ser explorada para poder afrontar los cambios vigentes en el nuevo escenario comercial de la principal fruta fresca tropical en los mercados de alto valor. Los resultados de la investigación evidencian que extractos de tomillo, clavo de olor o fuentes de cobre y azufre pueden ocupar en la estrategia de control a futuro entendiendo la relación de las enfermedades con el clima en las principales áreas de cultivo de banano de exportación en Ecuador.

Palabras clave: Banano, Sigatoka negra, Control de enfermedades, Bioracionales, Exportación



APLICACIÓN DE INSUMO KASUINICO PARA EL CONTROL DE MOKO

Carlos Robalino R., M Sc

AGARISMAL

Ralstonia solanacearum, del orden Burkholderiales y familia Burkholderiaceae es un bacilo Gram negativo, con uno o cuatro flagelos. El síntoma inicial, en banano, consiste en el amarillamiento de la hoja central, debilitamiento general de la planta. Sin embargo, la detección temprana de moko es muy compleja y cuando notas dichos síntomas ya es muy tarde porque se ha transmitido a plantas vecinas. La forma práctica para identificar es el corte transversal en el pseudotallo y la observación de filamentos necrosados. KASUINICO es un bactericida-fungicida. El ácido oxolínico es un bactericida con acción preventiva-curativa y con amplio espectro contra bacterias Gram negativas de los géneros *Pseudomonas*, *Burkholderia*, *Erwinia* y *Xanthomonas*. La kasugamicina es bactericida-fungicida de origen biológico producido por la fermentación de la bacteria *Streptomyces kasugaensis* activo contra hongos como *Piricularia*, *Cladosporium*, *Peronospora* y bacterias *Pseudomonas*. La contaminación con moko es principalmente por: Material vegetal contaminado, herida con herramienta contaminada, y lo último, transmisión a través de fuentes de agua contaminada como ríos. En ensayos en conjunto con CIBE se confirma que KASUINICO, aplicado al suelo, tiene capacidad de inhibir el desarrollo del moko. En otros experimentos, quedó demostrado que, en heridas hechas con bisturí contaminado en el pseudotallo, y con 2 y 3 semanas de incubación, la infección baja hasta el cormo a través de los haces vasculares por lo que en el caso de KASUINICO, la aplicación efectiva es sobre suelo y no en follaje. Por el alto valor de KOC de KASUINICO, 2260, el activo no se percola ni se lixivia ni se escurre, se mantiene adherido a los coloides del suelo. KASUINICO se degrada por efecto de temperatura y radiación solar después de 98 días de aplicado, esto permite asegurar que después de ese tiempo KASUINICO se ha degradado, por lo tanto, se podría repoblar de microorganismos benéficos las áreas bajo tratamiento. En CIBE probamos dos concentraciones para control, 50ppm y 100ppm. En estudios de laboratorio previos, en el 2019, se comprobó que esas dosis eran las inhibitorias. En plantas inoculadas al suelo con una cepa virulenta de moko, se hizo los tratamientos descritos y se comprobó que ambas dosis son inhibitorias, sin embargo, a 50ppm mostró mejor desarrollo radicular y foliar y al momento estamos en otro ensayo comprobando si KASUINICO promueve desarrollo radicular general.

EL ROL DE LA NUTRICIÓN EN LA PREVENCIÓN Y MANEJO DE LAS ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE BANANO

René MedinaValdez^{1*}

¹*Director Estratégico, Corporación Grandes.*

La planta de Banano es altamente susceptible a enfermedades como Sigatoka negra (*Pseudocercospora fijiensis*), Fusariosis (*Fusarium oxisporum*) R4T o el Moko cuyo agente causal es *Ralstonia solanacearum* raza 2. La nutrición vegetal influye directamente en la resistencia, recuperación y productividad de los cultivos. Las deficiencias nutricionales debilitan las barreras físicas y bioquímicas de las plantas. El exceso de nutrientes puede favorecer el desarrollo de patógenos por ejemplo el Nitrógeno complica el manejo de Sigatoka negra. Existen nutrientes que son capaces de modular la respuesta inmunológica de las plantas. Estudios en diferentes regiones del mundo muestran evidencia científica de como el manejo balanceado de los programas de nutrición permiten disminuir el impacto de los patógenos. Elementos esenciales como Potasio fortalecen los tejidos, el Calcio endurece la membrana y pared celular, Magnesio mejora el vigor general de las plantas y el Boro, Zinc y Cobre permiten el desarrollo de la inmunidad sistémica. Los patógenos afectan a las especies Reactivas del Oxígeno (EROs) provocando estrés oxidativo deteriorando la sanidad del cultivo. Es importante entender que las enfermedades requieren de un manejo sistémico e integral donde el rol de la nutrición es determinante siempre y cuando se maneje considerando las condiciones físico - químicas del suelo, las interacciones de la planta con su medio de crecimiento y la atmósfera y el objetivo de sanidad como camino a la productividad. El monitoreo continuo del suelo y de los tejidos permite diseñar y ajustar las ofertas de nutrición con lo que se puede prevenir el ataque de patógenos, una mejor convivencia con estos y la disminución de las pérdidas económicas.

Palabras clave: Nutrición, enfermedades, patógenos, Sigatoka, Fusarium, Moko.

AVANCES CIENTÍFICOS SOBRE EL MOKO BACTERIANO Y ESTUDIOS SOBRE LA VARIEDAD DE PLÁTANO BURRO ENANO

Freddy Magdama^{1,2}, Marynes Montiel², Diego Quito^{1,2}, Diego Carrera³, Estefany Paredes¹, Andrés Astudillo¹, Lorena Monserrate¹, Karen Muñoz¹, Karen Hidalgo¹, María Belén Toaquiza², Rachel Rivera², María Fernanda Vera²

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador.

²Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador

³Facultad de Arte, Diseño y Comunicación audiovisual, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador

El Moko bacteriano, causado por *Ralstonia solanacearum*, constituye hoy en día una de las principales amenazas para la producción de banano y plátano en el Ecuador. Su presencia ha ocasionado la pérdida de cerca de 4.000 hectáreas de banano, según datos oficiales, así como graves afectaciones en fincas plataneras generando un aumento sostenido en el precio del plátano en el mercado interno. La ausencia de programas de bioseguridad y el limitado conocimiento sobre estrategias de manejo eficaces han facilitado su propagación acelerada, configurando un reto fitosanitario de gran magnitud. Frente a este escenario, se vuelve indispensable la incorporación de soluciones innovadoras que fortalezcan la capacidad nacional para la prevención, detección y control de la enfermedad, con el objetivo de salvaguardar la sostenibilidad y competitividad de los sistemas productivos. En esta ponencia se exponen los resultados de diversas líneas de investigación, incluyendo: (i) uso de mutagénesis química para inducir resistencia en variedades de banano Cavendish y plátano Dominico-Hartón; (ii) aislamiento y evaluación de fagos líticos contra *R. solanacearum* en microcosmos de suelo; (iii) identificación de microorganismos rizosféricos con potencial biocontrolador, entre ellos cepas de Bacillus y actinomicetos; (iv) desarrollo de la plataforma digital SIMMOBAN, destinada al monitoreo geoespacial, la emisión de alertas tempranas y la capacitación virtual para agricultores; y v) el estudio de la variedad Burro enano, un plátano con potencial productivo y de resistencia. La convergencia de estos enfoques ofrece un modelo integral y pionero para el manejo del Moko bacteriano, aportando a la resiliencia de la agroindustria de musáceas y estableciendo un referente para la gestión de futuras plagas y enfermedades emergentes.

Palabras clave: Moko bacteriano, *Ralstonia solanacearum*, Biocontrol

ESTUDIO DEL USO DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA PARA EL CONTROL DE *Fusarium oxysporum* EN BANANO

Pablo A. Chong

¹ Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral

El marchitamiento por Fusariosis es una enfermedad devastadora que afecta a los cultivos de banano en todo el mundo. En Ecuador, el banano es uno de los productos básicos más importantes. Las nanopartículas están surgiendo como soluciones innovadoras para controlar las enfermedades fúngicas en la protección de las plantas. En este estudio, se realizaron ensayos *in vitro* e *in vivo* para validar el crecimiento de *Fusarium oxysporum* y la inhibición de la enfermedad. Se utilizaron experimentos en placas de 96 pocillos para calcular la IC50 de tres formulaciones diferentes de nanopartículas de plata (Argovit-1220, Argovit-1221 y Argovit-C) contra cuatro cepas ecuatorianas de *Fusarium* raza 1 (EC15-E-GM1, EC19-LR-GM3, EC35-G-GM6, EC40-M-GM2). Se obtuvo una tasa de inhibición superior al 95% a una concentración de 25 mg L⁻¹. Se realizó un ensayo *in vivo* de marchitez por *Fusarium* (en condiciones de invernadero) con plantas de Gros Michel. Se obtuvo un mejor control mediante la aplicación de nanopartículas de plata a las raíces, lo que redujo el desarrollo de la enfermedad en un promedio del 68 %. Este estudio demuestra que las nanopartículas de plata tienen un alto potencial antifúngico para controlar la marchitez por *Fusarium* en bananos. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que evalúa el potencial de las nanopartículas de plata contra *Fusarium oxysporum* raza 1 *in vitro* e *in vivo* en condiciones de invernadero.

Palabras clave: *Fusarium oxysporum*, nanopartículas de plata, marchitamiento, banano, control antifúngico

THE GLOBAL SPREAD OF *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* TR4, AND INTERNATIONAL EFFORTS TO MANAGE THE PATHOGEN

A. Viljoen and D. Mostert

Department of Plant Pathology, Stellenbosch University, Matieland, South Africa

Fusarium wilt TR4 epidemics in Cavendish banana plantations have increased considerably since *Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* tropical race (Foc TR4) began to spread to countries outside Asia. In total, bananas grown in more than 20 countries have now been confirmed to be affected by the fungus. The way of introduction of Foc TR4 into new countries can seldom be explained, although it is known that contaminated plants and soil attached to shoes, field tools and machinery are primarily responsible for long-distance movement. Early and accurate diagnosis is essential for the containment of Foc TR4, but early detection seldom happens. Decreasing the dissemination of *Fusarium* wilt TR4 in plantations is difficult and depends on the time and source of introduction, topography, and production practices at the affected premises. Exclusion remains the most effective means to prevent *Fusarium* wilt TR4. Yet, exclusion depends on effective awareness programmes among stakeholders and appropriate or applicable biosecurity systems, both at country borders and at farm gate level. Containment seldom succeeds due to the latency in symptom expression, and the fungus is therefore often moved before it is detected. Foc TR4 cannot be eradicated from infested soils and, therefore, has to be managed. A generic approach to manage Foc TR4, however, does not exist and each incursion needs to be dealt with according to its unique circumstances. Specific considerations include plantation history, topography, the time of introduction and pattern of spread, resource availability and, most importantly, the economic viability and sustainability of available mitigation measures. The basis of a successful and integrated disease management strategy involves the planting of resistant or tolerant varieties, along with the reduction of inoculum build-up and spread. The status of *Fusarium* wilt TR4 globally will be discussed, with emphasis on efforts and available tools to mitigate its impact.

Key words: *Fusarium* wilt TR4, biosecurity, disease management

***In vitro* RNA-MEDIATED GENE SILENCING OF *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* FROM ECUADOR AND ASSESSMENT OF RNAi MOLECULE STABILITY IN BANANA PLANTS**

Ricardo Pacheco¹, Julio Bonilla^{1,2}, Aracely Paguay¹, Freddy Magdama^{1,2} and Pablo Chong^{1,2*}

¹ESPOL Polytechnic University, ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador.

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

*Corresponding author

E-mail: pachong@espol.edu.ec

Fusarium wilt poses a significant threat to banana production, caused by diverse clonal *Fusarium* lineages. Given the lack of curative measures, developing effective treatments is crucial. RNA interference (RNAi) technology, utilizing double-stranded RNA (dsRNA) molecules, offers a promising solution. In this study, RNAi was evaluated by silencing the activity of the *Beta-tubulin* (*Foc β -tub*), *C5 Sterol desaturase* (*FocERG3*) and *Chitin synthase 1* (*FocChs1*) genes in a pathogenic *Fusarium* strain. Furthermore, we study the potential of dsRNA translocation in 3 months old banana plants at early hours of been spray under greenhouse conditions.

In vitro results demonstrated that dsRNA-FocChs1 was more effective in inhibiting spores, with an average IC₅₀ of 156.84 mg/L, compared to dsRNA-Foc β -tub (IC₅₀: 532.7 mg/L), dsRNA-FocERG3 (IC₅₀: 635.59 mg/L), and a positive control (IC₅₀: 243.91 mg/L). A greenhouse test was conducted to evaluate the translocation of dsRNA in banana plants. The results demonstrated that the dsRNA remained on the applied leaf without degradation up to 48 hours post-application (hpa). However, no translocation to other plant tissues was detected until the last time point. Further time points should be evaluated to ascertain the dsRNA translocation to other banana plant tissue.

Keywords: *Fusarium* wilt, Banana, RNA interference (RNAi), Double-stranded RNA (dsRNA), Gene silencing



EFFECTOS DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA EN LA FISIOLÓGÍA, ESTRÉS Y ABSORCIÓN DE MINERALES DE CULTIVOS DE BANANO EN NIVEL *in vitro* Y A NIVEL *in vivo* EN INVERNADERO.

Natalia Mendoza¹, Karen Hidalgo², Lorena Troya², Eduardo Sánchez-Timm^{2,3}, Joel Vielma¹, María Eulalia Vanegas⁴, Nina Bogdanchikova⁵, Alexey Pestryakov⁶, y Pablo Chong^{2,3*}.

¹ESPOL Polytechnic University, ESPOL, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Departamento de Ciencias Químicas y Ambientales, Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, Ecuador.

²ESPOL Polytechnic University, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.

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

⁴N@NO-CEA-GROUP (Center for Environmental Studies), Department of Applied Chemistry and Production Systems, Faculty of Chemical Sciences, University of Cuenca, Cuenca, Ecuador.

⁵Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Ensenada, BC, Mexico.

⁶Research School of Chemistry and Applied Biomedical Sciences, Tomsk Polytechnic University, Russia.

El cultivo de banano enfrenta serias amenazas fitosanitarias, entre ellas la marchitez por Fusariosis (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, Foc) y la Sigatoka negra (*Pseudocercospora fijiensis*), que comprometen la sostenibilidad y competitividad del sector bananero. Como alternativa a los fungicidas convencionales, las nanopartículas de plata (AgNPs, formulación Argovit™) han mostrado actividad antifúngica, pero existe limitada información sobre sus efectos en la fisiología, nutrición y respuestas de estrés en las plantas de banano. Este trabajo evaluó el impacto de las AgNPs en diversos cultivos de banano: Cavendish var. 'Williams' (*in vitro*) y 'Gros Michel' (*in vivo*). Se aplicó concentraciones de 0, 25, 50, 100 y 1000 mg L⁻¹ para los experimentos *in vitro*, y 0, 25, 50 y 100 mg L⁻¹ para los experimentos *in vivo* en condiciones de invernadero; mediante aplicaciones foliares y drench. Los resultados *in vitro* revelaron que a 100-1000 mg L⁻¹ las AgNPs causaron reducciones significativas en formación de brotes, longitud de tallos, número de hojas, enraizamiento y contenido de clorofila y a 1000 mg L⁻¹, llegaron a ser letales a concentraciones altas. En invernadero, no se observaron diferencias significativas en el crecimiento general entre plantas tratadas y controles, salvo variaciones en altura a 50–100 mg L⁻¹. El análisis tisular mediante absorción de elementos mostró acumulación preferencial de plata en hojas, seguida de tallos y raíces, así como alteraciones en la absorción de algunos nutrientes (Mg, N y S), dependiendo del método de aplicación. A nivel molecular, el análisis de expresión génica por qPCR evidenció alteraciones en genes antioxidantes clave (MaSOD, MaCAT, MaAPX, MaGPX), confirmando que la exposición a AgNPs induce estrés oxidativo y activa mecanismos defensivos. Estos hallazgos refuerzan la importancia de establecer umbrales seguros de concentración para aprovechar el potencial de las AgNPs en la protección del banano, asegurando sostenibilidad agrícola y seguridad ambiental.

Palabras clave: Nanopartículas de plata, *Fusarium oxysporum*, Sigatoka negra, estrés oxidativo



CARTELES CIENTÍFICOS

AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO

CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIONALIDAD DE LAS COMUNIDADES MICROBIANAS EN LA RIZOSFERA Y RIZOMA DE PLÁTANO AFECTADO POR MOKO BACTERIANO MEDIANTE METAGENÓMICA Y SECUENCIACIÓN DE GENOMA COMPLETO DE *Ralstonia solanacearum* filotipo II

Estefany Margarita Paredes Salgado^{1, 2}; Joel Daniel Tigrero Vaca^{1, 2}; Byron Jesús Díaz Cardenas^{1,2}; Juan Manuel Cevallos Cevallos^{1,2}; Freddy Magdama^{1,2*}

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

²Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de ciencias de la vida (FCV), Guayaquil, Ecuador.

El cultivo de plátano (*Musa paradisiaca* L.) es uno de los pilares de la seguridad alimentaria y de la economía ecuatoriana. Sin embargo, enfrenta serias amenazas fitosanitarias, entre ellas la marchitez bacteriana o Moko, causada por *Ralstonia solanacearum* filotipo II. Desde su detección en Ecuador en 2014, esta enfermedad se ha expandido a más de 15 provincias, lo que resalta la urgencia de desarrollar estrategias de manejo efectivas y sostenibles. En este contexto, la caracterización del microbioma asociado a rizoma y rizosfera resulta esencial para comprender los cambios estructurales y funcionales que ocurren bajo la presión de este patógeno. Se extrajo ADN total de plantas de plátano var. Barraganete en El Carmen, Manabí, tanto sintomáticas como no-sintomáticas, y se secuenció mediante la tecnología de nanoporos (MinION). En el rizoma de plantas no-sintomáticas predominaron *Kosakonia radicitans*, *Klebsiella variicola* y *Phytobacter ursingii*. En contraste, en las plantas sintomáticas se observó mayor abundancia de *K. variicola*, *K. radicitans*, *Priestia megaterium* y *R. solanacearum*. El análisis de abundancia diferencial (LEfSe, $p < 0,05$) reveló que *R. solanacearum*, *Pseudomonas putida* y *Pseudomonas mendocina* estuvieron significativamente enriquecidas en plantas sintomáticas, mientras que *Anoxybacillus caldiproteolyticus* fue más frecuente en plantas no sintomáticas. En el suelo de la rizosfera, *Escherichia coli* y *Pelosinus fermentans* fueron más abundantes en plantas no-sintomáticas, mientras que *Mycobacterium branderi* predominó en las sintomáticas. El análisis diferencial indicó que *Burkholderia cepacia* complex y *Sandaracinus amylolyticus* estuvieron enriquecidas en muestras sintomáticas, mientras que *P. megaterium* lo estuvo en no-sintomáticas. Adicionalmente, se obtuvo el genoma completo de cuatro cepas de *R. solanacearum* filotipo II aisladas en El Oro y Los Ríos, con ensamblajes de cromosomas (~3,5 Mb) y megaplasmidos (~1,5 Mb), lo que constituye una base para futuros análisis de pangenoma.

Palabras clave: *Ralstonia solanacearum*, Microbioma, Moko

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LOS DESINFECTANTES DISPONIBLES EN ECUADOR PARA EL CONTROL DE *Fusarium oxysporum* f. sp. *cupense* TR1 EN BANANO Y SU APLICACIÓN EN LOS PROTOCOLOS DE BIOSEGURIDAD

¹Adela Quevedo, ¹Lizette Serrano, ¹Lorena Monserrate, ¹Marcos Vera-Morales ¹Mirian Villavicencio, ¹Freddy Magdama.

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

La producción de banano en Ecuador, principal país exportador de esta fruta en América, enfrenta una amenaza creciente por enfermedades fúngicas, entre ellas la marchitez causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cupense* Raza Tropical 4 (Foc TR4). Con el fin de fortalecer las estrategias de manejo preventivo, este estudio evaluó *in vitro* la eficacia de nueve desinfectantes comerciales disponibles en el país, pertenecientes a diferentes grupos químicos: compuestos de amonio cuaternario (CACs), agentes oxidantes, aldehídos y sustancias alcalinas. El ensayo se realizó frente a conidios y clamidosporas de *F. oxysporum* f. sp. *cupense* Raza Tropical 1, utilizado como modelo, considerando distintas concentraciones, tiempos de exposición y la presencia o ausencia de materia orgánica. Los resultados revelaron que las clamidosporas mostraron una mayor resistencia que los conidios, requiriendo concentraciones un poco más elevadas para su inhibición. Las formulaciones de aldehído-glutaraldehído y los CACs alcanzaron las concentraciones mínimas inhibitorias (CMI) más bajas (<0.01%) frente a ambos tipos de estructuras. En particular, los productos Viroshield y Virogard mantuvieron una eficacia elevada (≈100% de inhibición) incluso bajo carga orgánica. En contraste, los compuestos oxidantes y algunos CACs redujeron significativamente su actividad en presencia de materia orgánica, llegando incluso a mostrar valores de inhibición negativos. Estos hallazgos subrayan la importancia de seleccionar desinfectantes cuya eficacia se mantenga en condiciones que simulen el entorno agrícola. En este contexto, las formulaciones estables de CACs y aldehído-glutaraldehído representan alternativas prometedoras para programas de bioseguridad, siempre que se definan concentraciones y tiempos de contacto adecuados para la eliminación de estructuras persistentes como las clamidosporas. Su aplicación estratégica constituye un componente esencial para la sostenibilidad de la industria bananera ecuatoriana frente a la amenaza de Foc TR4.

Palabras clave: *Fusarium oxysporum* TR4, desinfectantes, clamidosporas, bioseguridad

SILENCIAMIENTO GÉNICO CON ARN DE DOBLE CADENA PARA LA INHIBICIÓN DE *Pseudocercospora fijiensis*, AGENTE CAUSAL DE LA SIGATOKA NEGRA

Paguay A.^{1,2}, Pacheco R.¹, Chong P.^{1,2}

¹ESPOL Polytechnic University, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, zip code 090902, Guayaquil, Ecuador.

²ESPOL Polytechnic University, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, zip code 090902, Guayaquil, Ecuador.

El banano constituye uno de los cultivos agrícolas de mayor relevancia económica a nivel mundial y enfrenta amenazas fitopatógenas como la Sigatoka Negra, enfermedad causada por el hongo *Pseudocercospora fijiensis*, capaz de reducir su rendimiento hasta en un 50%. Los métodos actuales, basados en aplicaciones intensivas de fungicidas químicos, generan impactos negativos en la biodiversidad, riesgos para la salud de los trabajadores agrícolas y una creciente resistencia del patógeno. Como alternativa de control se plantea la aplicación de tecnologías basadas en RNAi a través de la aplicación de ARN de doble cadena (ARNdc) como una estrategia para inducir el silenciamiento genético específico para el gen *glicosiltransferasa 2* (*Pfgt2*), asociado al crecimiento y virulencia fúngica, a concentraciones de 250, 500, 750, 1000 mg/L y un control sin ARNdc en ensayos *in vitro*, mediante una interacción entre el patógeno y el ARNdc durante 48h. Los resultados mostraron un efecto inhibitorio, alcanzando un 94% de reducción en el crecimiento micelial a la concentración de 1000 mg/L (ARNdc- *Pfgt2*). El análisis dosis–respuesta mediante un modelo logístico de 4 parámetros permitió estimar un IC₅₀ de 272 mg/L, evidenciando el potencial del ARNdc como una alternativa específica y ambientalmente responsable frente al uso de fungicidas químicos para el control de la Sigatoka Negra.

Palabras clave: banano, *Pseudocercospora fijiensis*, ARNdc, silenciamiento genético



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

TEMÁTICA

AVANCES CIENTÍFICOS EN CACAO



GENOMICS-DRIVEN APPROACHES FOR SELECTING OPTIMAL STARTER CULTURES FOR COCOA FERMENTATION

Stefan Weckx

Research group Industrial Microbiology and Food Biotechnology, Faculty of Sciences and Bioengineering Sciences, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium. Stefan.weckx@vub.be; <https://imdo.research.vub.be>.

The global cocoa supply chain is under strain. As global cocoa production declines, multi-stakeholder efforts in the cocoa value chain are needed to ensure a sufficient supply of high-quality cocoa. A crucial step in the cocoa value chain is the cocoa fermentation process, which remains largely a spontaneous on-farm process. While efforts are being made to standardise these on-farm practices with the aim of reducing the variability of spontaneous fermentation processes, starter culture mixtures are being studied to evaluate their capacity to steer microbial community dynamics during cocoa fermentation and their influence on the final quality of the end-products. These starter culture mixtures are typically composed of strains of yeasts, lactic acid bacteria, and acetic acid bacteria, which are ideally autochthonous to the cocoa fermentation processes.

Whereas multiple studies have been performed to select appropriate strains based on phenotypic characteristics, such as the production of volatile organic compounds, next-generation DNA sequencing allows to complement phenotypic knowledge with insights based on the complete genomes of candidate functional starter culture strains. Furthermore, comparative genomics allows to reveal similarities and differences between different strains, which greatly improves the selection of starter culture strains. Knowledge of the complete genomes also enables monitoring the competitiveness of the starter culture strains over the background microbiota during the cocoa fermentation process.

Key words: Cocoa fermentation, starter cultures, microbial community dynamics, comparative genomics, volatile organic compounds (VOCs)



CONFERENCIAS MAGISTRALES

AVANCES CIENTÍFICOS EN CACAO

FERMENTACIÓN INTELIGENTE, METABOLÓMICA Y CALIDAD CONTROLADA EN TIEMPO REAL

Juan Manuel Cevallos Cevallos¹, Joel Tigrero Vaca¹

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

La fermentación del cacao constituye un proceso biológico central en la generación de compuestos aromáticos que definen la calidad sensorial del chocolate. No obstante, la naturaleza espontánea y heterogénea de esta fermentación limita la estandarización y el valor agregado de los granos. En este estudio se aplicaron herramientas metabolómicas para la caracterización de compuestos volátiles (GC-O-MS) en variedades de cacao ordinario y fino de aroma, identificándose diferencias significativas en la acumulación de aldehídos, alcoholes, cetonas y terpenoides a lo largo de la fermentación. De forma complementaria, se caracterizó la microbiota mediante secuenciación de nueva generación (Illumina y Nanopore), revelando la dinámica de levaduras, bacterias ácido-lácticas y bacterias acéticas en distintas etapas y su correlación con metabolitos clave. Con base en esta información se desarrollaron cultivos iniciadores dirigidos a la producción de aroma, evaluando tanto consorcios como cepas individuales inoculadas en distintos tiempos de fermentación. Los ensayos demostraron que la inoculación controlada permite modular la biosíntesis de compuestos asociados a notas florales, frutales y dulces, generando perfiles consistentes y diferenciados frente a fermentaciones espontáneas. Este enfoque se enmarca en el concepto de fermentación inteligente, entendido como la integración de metabolómica, ecología microbiana y estrategias de control dinámico para monitoreo de calidad en tiempo real. La implementación de este modelo contribuye a mejorar la predictibilidad del proceso, optimizar el valor sensorial de los granos y establecer bases científicas para sistemas de fermentación más sostenibles y reproducibles.

Palabras clave: Starter cultures, Microbiota, Volatiloma, Control de calidad, Cacao fino de aroma

PROGRAMA PLAN CACAO DE NESTLÉ, TRANSFORMACIÓN SOSTENIBLE DEL CACAO EN ECUADOR DESDE 2010

Christian Saavedra

Nestlé Ecuador

Desde el año 2010, el Plan Cacao impulsado por Nestlé Ecuador ha beneficiado a productores en 11 provincias del país, consolidándose como un modelo integral de desarrollo sostenible en la cadena de valor del cacao. Basado en tres pilares fundamentales —Mejores Vidas, Mejores Fincas, Mejor Cacao—, el programa ha promovido la mejora de las condiciones de vida de las familias cacaoteras a través de la asistencia técnica en Buenas Prácticas Agrícolas, la implementación de Escuelas de Emprendimiento Agrícola (capacitación en poda, injerto, nutrición vegetal, apicultura), y el otorgamiento de una prima de sostenibilidad. El programa incorpora un enfoque social inclusivo, fomentando la participación de jóvenes y mujeres, e integrando talleres sobre nutrición, prevención de enfermedades. Además, los productores reciben herramientas agrícolas, apoyo financiero, seguro de vida y preparación para certificaciones internacionales como Rainforest Alliance (RA) y NCP Verified. Desde una perspectiva ambiental, el Plan Cacao garantiza la trazabilidad del grano desde el origen, la georreferenciación de fincas, y la producción sin deforestación bajo principios de agricultura regenerativa. Asimismo, se promueve la conectividad digital rural, como herramienta clave para la modernización del agro y la toma de decisiones basada en datos. Este programa demuestra cómo una alianza entre sector privado y comunidades agrícolas puede generar impactos positivos a largo plazo, alineando la productividad con la sostenibilidad social, económica y ambiental del cacao ecuatoriano.

Palabras clave: Cacao sostenible, agricultura regenerativa, trazabilidad, empoderamiento rural, Nestlé Ecuador

IMPACTO DE LA FERTILIZACIÓN MINERAL EN CACAO: HALLAZGOS PRELIMINARES DEL PROYECTO COCOASOILS

¹Chávez E.F, ¹León R.

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

El programa CocoaSoils aplica el Manejo Integrado de la Fertilidad del Suelo (MIFS) para intensificar la producción de cacao de forma sostenible. Integra materiales de siembra mejorados, manejo de sombra, control de plagas y enfermedades, uso focalizado de fertilizantes y reaprovechamiento de fuentes orgánicas locales, con el objetivo de aumentar la productividad sin provocar deforestación. Se organiza en la investigación para el desarrollo, que genera conocimiento técnico adaptado a suelos, clima y manejo, y alianzas públicas-privadas, que traslada recomendaciones a agricultores. Para obtener datos robustos se establecen ensayos “Core” —multilocales, a largo plazo (parcelas ≥ 2 ha), con diseño factorial para definir tasas y composiciones óptimas de N, P y K— y ensayos “Satellite” en fincas manejadas por productores para validar combinaciones de fertilizantes y sombreado en condiciones reales. En septiembre de 2023 Cargill BV, Cargill Cocoa and Chocolate y ESPOLTECH firmaron un acuerdo con la iniciativa CocoaSoils, liderada por Wageningen University & Research (WUR) e IITA, para ejecutar un ensayo de cinco años en 2 ha en Ecuador, plantado en 2020 con el clon local EETP-800 (“aroma Pichilingue”), cuya producción puede alcanzar 2 Mg ha^{-1} . El objetivo general es evaluar la eficiencia agronómica y el impacto ambiental de cuatro niveles de N, P y K aplicados solos o combinados para generar curvas de respuesta y recomendaciones de fertilización. Los objetivos específicos en Ecuador incluyen: (1) cuantificar el efecto de N, P y K sobre rendimiento y desarrollar herramientas diagnósticas en suelos y plantas; (2) estimar aporte de nutrientes de podas y residuos y su interacción con la fertilización; (3) estudiar flujo y estabilización del carbono en el suelo mediante isótopos estables; y (4) medir actividad microbiana y enzimática relacionada con los ciclos de C, N y P. Los resultados guiarán recomendaciones prácticas para agricultores y políticas públicas locales.

Palabras clave: Cacao, Fertilización minera, Eficiencia agronómica, Carbono del suelo, Microbiología y actividad enzimática

CROP ECOLOGICAL ASPECTS OF COCOA PRODUCTION IN GUAYAQUIL, ECUADOR

Leonel Alvarado-Huaman 1, Niels Anten 1, Danae Rozendaal 1, Eduardo Chávez 2

1 *Centre for Crop Systems Analysis, Wageningen University & Research, P.O. Box 430, 6700 AK, Wageningen, The Netherlands*

2 *Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL Facultad de Ciencias de la Vida, Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, Ecuador*

Cocoa (*Theobroma cacao* L.) productivity is limited by poor soil fertility and imbalanced nutrient management, particularly among smallholder farmers. Although fertiliser recommendations exist, there is limited field-based knowledge on how nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) influence flowering, fruit dynamics, ecophysiology, and yield components. Moreover, cocoa exhibits strong source–sink interactions: pods act as dominant sinks, competing with vegetative growth for assimilates and nutrients. The physiological role of pod load in regulating flowering, fruit set, and vegetative development remains poorly understood. To address these gaps, two complementary field trials were established in Guayaquil, Ecuador. The first is a NPK fertilisation trial with twelve treatment combinations arranged in replicated blocks part of the international initiative CocoaSoils, assessing effects on pod set, cherelle wilt, bean and husk weights, and yield. The second is a pod removal trial with three levels of pod removal compared to controls, measuring flowering intensity, fruit set, vegetative growth, light interception, chlorophyll fluorescence, photosynthesis, and yield components. Preliminary results indicate that NPK fertilisation significantly increases SPAD values and leaf N content, reflecting improved chlorophyll status and photosynthetic capacity under higher nutrient availability. Fertilisation also enhanced bean dry matter accumulation, suggesting better assimilate partitioning to the seeds. In the pod removal trial, partial and complete removal of pods stimulated new flowering and fruit set, confirming the regulatory role of sink strength on reproductive phenology. However, clear effects on yield have not yet been observed, as pod load compensation over time may buffer yield responses. Together, these trials integrate crop nutrition with source–sink physiology, offering a novel perspective on cocoa productivity. The findings will contribute to fertiliser guidelines adapted to reproductive load, supporting nutrient use efficiency, reduced input costs, and more sustainable cocoa production systems for smallholder farmers.

Keywords: Cocoa, Source–sink, Pod removal, Cherelle wilt



DESEMPEÑO FINANCIERO E INGRESO DIGNO EN CULTIVOS DE CACAO DE ECUADOR, COLOMBIA Y PERÚ

Guillermo Zambrano

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

La presente exposición se enfocará en vincular la importancia de contar con líneas de base actualizadas sobre la economía de los sistemas de producción de cacao con los objetivos de reducción de la pobreza y adopción de tecnologías. Para ello, se analizarán los principales hallazgos del artículo científico *The bittersweet economics of different cacao production systems in Colombia, Ecuador and Perú*

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X24003858#bb0020>)

acerca de la rentabilidad de 15 sistemas de producción y su potencial para que agricultoras y agricultores alcancen un ingreso digno. Durante la presentación se ofrecerá información clave para responsables de la toma de decisiones sobre las limitaciones de los sistemas actuales para lograr dicho estándar, así como sobre las combinaciones de diversificación, precios mínimos factibles, superficie y rendimientos que podrían mejorar su sostenibilidad económica.

GENOMIC DIVERSITY OF LACTIC ACID BACTERIA STRAINS INVOLVED IN COCOA FERMENTATION PROCESSES IS INDEPENDENT OF THE COUNTRY OF ORIGIN

Quentin Vanderauwera, Luc De Vuyst, Stefan Weckx

Research group of Industrial Microbiology and Food Biotechnology (IMDO), Faculty of Sciences and Bioengineering Sciences, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, 1050 Brussels, Belgium

Lactic acid bacteria (LAB) have been extensively used in food fermentation to enhance preservation, texture, and flavour. They are crucial in the production of many fermented foods, such as cheese, salami, sourdoughs, and cocoa. During the cocoa fermentation process, specifically, *Lactiplantibacillus plantarum* and *Limosilactobacillus fermentum* are two of the most commonly found LAB species. They contribute to the fermentation process by converting glucose, fructose, and citric acid into lactic acid, acetic acid, ethanol, and carbon dioxide. In this study, the genomes of 40 strains from multiple lactic acid bacteria, isolated from cocoa fermentation processes performed in Brazil, Ecuador, Ghana, and Malaysia, were sequenced using Oxford Nanopore Technologies' long-read sequencing platform. Subsequently, a comparative genomic analysis was performed to assess potential differences in the genomic structure of these strains, including the presence or absence of genes relevant for their desired role in cocoa fermentation. Also, genomic structural variants were investigated that could affect gene expression, such as SNPs and genomic synteny, using a variety of state-of-the-art bioinformatics tools and pipelines (e.g., Anvi'o, MAKER2, and longshot). The results of this study highlighted genomic differences among the strains analysed that were not related to the country of origin, leading to potential differences in their functions during cocoa fermentation, and suggesting that the strains investigated underwent a selection for the cocoa fermentation.

Key words: Lactic acid bacteria (LAB), Cocoa fermentation, Comparative genomics, Genomic structural variants



PONENCIAS ORALES

AVANCES CIENTÍFICOS EN CACAO

GREEN COMPOSITES FROM BIO-BASED EPOXY RESIN, POLYLACTIC ACID, AND *Theobroma cacao* L. HUSK: PHYSICAL PROPERTY ANALYSIS

Estefanía Altamirano

Universidad Politécnica Salesiana

Over the past few years, agro-fiber composites have garnered increasing interest due to their potential to significantly reduce overall environmental impact. This study investigates the feasibility of utilizing *Theobroma cacao* L. husk (tch) as a filler for sustainable biocomposites, with the aim of understanding the processing-structure-property relationships. Two fractions of ground tch (75-150 μm and 150-300 μm) were incorporated into two distinct biopolymeric matrices: polylactic acid (pla) and a bio-based epoxy resin (ber). Composites were prepared via melt compounding and compression molding. Comprehensive characterization included sem for morphology, ftir/atr and wca for matrix properties, rheology, and mechanical testing, with results analyzed using a full factorial design. Tch particles exhibited a porous parallelepiped morphology with ~73% porosity. Melt processing significantly reduced the tch aspect ratio (af), with ber causing a more pronounced reduction than pla. Pla showed a higher tendency to form intraphase (polymer filling tch voids) compared to ber. While tch incorporation increased the elastic modulus in all composites, especially in ber-based systems due to higher stiffness contrast, it dramatically reduced toughness. The type of polymer had the most significant effect on both elastic modulus and toughness. This work highlights the complex interplay between filler characteristics, matrix properties, and processing on the final performance of these green composites. Keywords: sustainable material, mechanical properties, circular economy, biocomposites.

Keywords: sustainable material, mechanical properties, circular economy, biocomposites

INNOVATING COCOA FERMENTATION: HARNESSING NATIVE YEAST STRAINS FOR SUPERIOR ECUADORIAN CHOCOLATE

Moreno-Miranda, Carlos^{12*}, Altamirano-Freire, Estefanía³, Paredes-Escobar, Mayra¹², Vilcacundo, Rubén¹, Peñafiel, Rodny¹, Pazmiño-Miranda, Pilar¹

¹*Biosynergia Research Group, Food and Biotechnology Faculty, Universidad Técnica de Ambato, Los Chasquis Av y Río Payamino, Ambato, Ecuador*

²*Research and Development Directorate, Food and Biotechnology Faculty, Universidad Técnica de Ambato (UTA), Av. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato, Ecuador*

³*Faculty of Biotechnology, Universidad Politécnica Salesiana, Campus el Girón, Quito, Ecuador*

Cocoa fermentation is a critical process that defines the quality and sensory profile of chocolate. In Ecuador, the world's fourth-largest producer, empirical fermentation leads to significant variability, affecting the competitiveness of small-scale farmers. This study addressed this issue by optimizing fermentation through the use of native yeast strains. Yeasts were isolated from CCN51 cocoa fermentations, and *Kloeckera apis* was selected based on its fermentative potential, determined through growth kinetics, biomass quantification by optical density (OD₆₀₀), and reducing sugar consumption assays. An optimized inoculum was prepared at the mid-exponential growth phase and applied at a concentration of 1 mL/kg of cocoa pulp. Controlled fermentations revealed that the inoculated process exhibited a faster metabolic dynamic, evidenced by an earlier rise in temperature, a sharper reduction in °Brix, and a quicker increase in pH compared to spontaneous fermentation. Importantly, as a native yeast, *K. apis* produced specific volatile compound profiles that contributed distinctive sensory characteristics, enhancing floral and fruity aromatic notes while reducing astringency. These findings validate the use of native yeasts as a practical biotechnological tool to standardize and elevate the quality of Ecuadorian cocoa fermentation, improving its commercial value and supporting the economic stability of smallholder farmers.

Keywords: cocoa fermentation, *Kloeckera apis*, native yeast, inoculum optimization, sensory quality

USO DE LEVADURAS AUTÓCTONAS Y ADICIÓN DE PULPA DE FRUTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CACAO CCN-51

^{1,2} Peña González M.A., ¹ Sarmiento N., ¹ Muñoz R., ¹ Cabrera D., ³ Jorge G. Figueroa, ¹ Caroca R.

¹ Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Laboratorio de Biotecnología. Av. 24 de mayo 7-77, Cuenca, Ecuador.

² Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, San Rafael/Mendoza - Argentina.

³ Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Química, San Cayetano Alto s/n, Loja - Ecuador

La calidad sensorial de los granos de cacao depende de su variedad genética y de los procesos postcosecha, siendo la fermentación clave para el desarrollo de precursores de aroma y sabor. Para mejorar el perfil sensorial de los granos de cacao CCN-51, se fermentaron adicionando pulpa de maracuyá y banano e inoculando una mezcla de levaduras seleccionadas. Se evaluó levaduras aisladas de una fermentación de cacao, incluyendo tolerancia a diferentes condiciones de estrés, capacidad de producción de CO₂ y se analizaron los genomas completos de las dos especies más prometedoras. Tras la selección, se realizó una fermentación controlada a escala laboratorio durante 120 horas, comparando el tratamiento inoculado (TI) frente a una fermentación espontánea (FE). Se controló la temperatura y cada 24 horas, se analizó el pH, metabolitos claves (ácidos orgánicos y azúcares), etanol y diversidad microbiana mediante metagenómica. Todas las cepas producen CO₂ y se observó que *Pichia kudriavzevii* posee una alta tolerancia a condiciones de estrés, superando a *Saccharomyces cerevisiae* y *P. kluyveri*. El análisis de los genomas, permitió identificar enzimas asociadas a rutas claves para el desarrollo de precursores de aroma y sabor. Durante la fermentación, la temperatura fue mayor en el tratamiento inoculado respecto a FE. El pH externo e interno siguieron tendencias similares en ambos tratamientos, siendo más bajo el interno en FE al final del proceso (5,7). La concentración de etanol fue significativamente mayor en TI las primeras 48 horas (0,73%), disminuyendo posteriormente hasta 0,39%, en concordancia con la dinámica microbiana. El análisis metagenómico reveló que las levaduras inoculadas dominaron la fermentación, mientras que *Hanseniaspora opuntiae* predominó en FE. La prueba de corte mostró un mayor porcentaje de granos fermentados en TI (63%). El análisis sensorial del licor de cacao mostró que TI presentó un aroma y sabor más intensos frente a FE.

Palabras clave: Cultivo iniciador, *Pichia kudriavzevii*, *Saccharomyces cerevisiae*, Sensorial

AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS CACAO CCN-51 FERMENTADO CON PULPAS DE FRUTAS

¹Caroca R., ¹Matute J., ¹Villacrés F., ^{1,2}Peña M.A.

¹Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Laboratorio de Biotecnología. Av. 24 de mayo 7-77, Cuenca, Ecuador.

²Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, San Rafael/Mendoza - Argentina.

Buena parte del perfil de aroma y sabor del cacao se desarrolla durante la fermentación de los granos, donde los microorganismos presentes tienen un rol fundamental. En el presente trabajo se aisló e identificó bacterias y levaduras presentes durante una fermentación modificada de cacao CCN-51. En esta fermentación el mucílago fue reemplazado por una mezcla de maracuyá (89%) y banano (11%) para mejorar la calidad organoléptica de los granos de cacao. La fermentación duró seis días y se tomaron muestras cada 24 h, las cuales fueron empleadas para cultivar microorganismos en medios que favorecieron el crecimiento de levaduras, bacterias ácido lácticas (BAL) y bacterias ácido acéticas (BAA). Se realizaron conteos de colonias a lo largo de la fermentación, se caracterizó la diversidad macro y microscópica de las colonias obtenidas y finalmente se procedió a la identificación taxonómica de los microorganismos mediante el análisis de la secuencia de genes ribosomales. Se observó que las levaduras son más abundantes desde el tercer día de fermentación y disminuyen el quinto día. Se aislaron 358 levaduras, de las cuales se seleccionaron 63 que fueron clasificadas dentro de 11 géneros, destacando *Saccharomyces*, *Pichia*, *Hanseniaspora* y *Candida*. Las bacterias fueron más abundantes a partir del cuarto día de fermentación y, dentro de las BAL, se aislaron e identificaron los géneros *Leuconostoc*, *Weissella* y *Lactobacillus*, mientras que de BAA, se obtuvieron 10 especies de los géneros *Gluconobacter* y *Acetobacter*. Cabe recalcar que *Gluconobacter* fue el género bacteriano más abundante durante la fermentación y las BAA fueron más predominantes y diversas respecto a las BAL. Los resultados obtenidos muestran que la fermentación de cacao con reemplazo de pulpa favorece el crecimiento de levaduras que metabolizan los azúcares produciendo etanol, el cual promueve la proliferación de BAA. Los microorganismos aislados podrían caracterizarse para su empleo en cultivos iniciadores.

Palabras clave: Fermentación, Pulpa de Frutas, Levaduras, BAA, BAL

PRODUCCIÓN DE CERVEZA ARTESANAL CON PROPIEDADES ANTIOXIDANTES A PARTIR DE RESIDUOS DE CACAO: EVALUACIÓN DE VIABILIDAD

Cristina Abdo Cansing^a, Andrea Aguila Vera^a, Patricia Manzano^{a,c,d}, Alexander Espinoza^a, Yris Gonzalez^a, Irina León González^e, Marcela Muzzio^c, Daniela Galatro^{b*}, Camilo Ramírez Jaramillo^a, Manuel Rodríguez Hernández^f, Michael Rendón-Morán^{a,c}, Rafael Viteri^c, Liz Burgos Moreira^c, Juan M. Cevallos^{c,d}

^a Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador.

^b Department of Chemical Engineering and Applied Chemistry, University of Toronto, Canada.

^c Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador.

^d Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador.

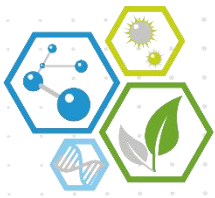
^e Escuela de Ingeniería Química, Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.

^f Department of Chemical and Environmental Engineering, Universidad Politécnica de Madrid, España.

* daniela.galatro@utoronto.ca

La producción de cacao en grano representa una de las principales fuentes de ingresos para el Ecuador. En el año 2024, las exportaciones generaron alrededor de 3.074 millones de dólares. Sin embargo, el aprovechamiento del fruto se limita al 20% y el porcentaje restante corresponde a residuos agroindustriales, principalmente, cascarillas, mucílago y mazorcas. La presente investigación evalúa el potencial de valorización de dichos residuos en la producción de una cerveza artesanal con capacidad antioxidante a partir de cascarilla y mucílago de cacao. En caso de las cascarillas, sus extractos aportan compuestos fenólicos y metilxantinas como la teobromina, mientras que el mucílago proporciona azúcares y minerales necesarios que contribuyen al proceso fermentativo. La cerveza obtenida presentó un pH de 4.6, 7.22% de alcohol, 6.14 ± 0.6 mg/mL de azúcares reductores y niveles de cadmio inferiores a 0.1 mg/kg. En cuanto a compuestos bioactivos, se determinó el contenido total de fenoles (85.21 ± 0.22 mg EAG/L), el contenido total de flavonoides (14.14 ± 0.15 mg EQ/L) y la actividad antioxidante por los métodos DPPH (40.07 ± 0.96 mg Trolox/L), FRAP (171.52 ± 5.81 mg Fe/L) y ABTS (47.10 ± 0.79 mg Trolox/L), cuyos resultados superaron los valores presentes en cervezas comerciales y artesanales de referencia. Finalmente, a partir de la experimentación realizada se realizó una simulación del proceso a escala industrial empleando el Software SuperPro Designer® para la evaluación de su viabilidad económica, donde se obtuvo un Valor Actual Neto (VAN) de 258,000 USD, un período de recuperación (PBP) de 3.24 años y una tasa de uso circular de materiales del 5.98%, equivalente a 0.10 kg de residuos por litro de cerveza, demostrando que la aplicación biotecnológica de residuos de cacao permite obtener un producto funcional con viabilidad técnica, económica y ambiental.

Palabras clave: Residuos agrícolas, Capacidad antioxidante, Nutraceuticos, Cerveza artesanal, Análisis tecnoeconómico.



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

TEMÁTICA

FITOPATOLOGÍA



ENGINEERING GOOD VIRUSES FOR CROP TRAIT REPROGRAMMING

Fabio Pasin¹

¹ Center for Biological Research “Margarita Salas” (CIB, CSIC), Madrid, Spain; email: f.pasin@csic.es

RNA-based products have myriad clinical applications, and the potential to transform agriculture. RNA viruses can be engineered to deliver nucleic acids, peptides and proteins for plant trait reprogramming (Pasin et al. 2024, *Nat Rev Bioeng.* doi:10.1038/s44222-024-00197-y).

By mining databases of United States and European regulatory agencies, we analyzed approved uses of virus-based products. We present thought-provoking viewpoints that confront the audience with paradoxical situations: (i) while it is considered safe to administer live recombinant viruses for human and livestock vaccination, none is currently registered for agricultural use; (ii) humans and pets can benefit of virus-based gene therapies, but crops cannot; (iii) recombinant viruses can be released into the environment for wildlife immunization, but their use in agricultural settings is not-yet authorized (Pasin et al. 2024, *Nat Rev Bioeng.* doi:10.1038/s44222-024-00197-y). Agricultural homogenization and narrow genetic diversity of modern crops weaken global food security and sustainability. We show that knowledge of crop domestication, genomics, and of the plant virosphere is significantly enriched for the Solanaceae family, which includes the globalized tomatoes, potatoes and peppers. By combining this cumulative stock of knowledge, we highlight the potential of virus-based technology for fast-track improvement of Solanaceae crop production systems (Pasin et al. 2024, *Hortic Res.* doi:10.1093/hr/uhae205). We show that engineered viruses enable CRISPR-Cas9-based precision breeding of novel traits of tomato (*Solanum lycopersicum*) (Uranga et al. 2024, *Hortic Res.* doi:10.1093/hr/uhad279), as well as functional genomics of scarlet eggplant (*Solanum aethiopicum*), an underutilized crop mainly cultivated in sub-Saharan Africa and Brazil (García et al., *in review*). Building on market approvals and sales of recombinant virus-based biopharmaceuticals, we present a compelling vision on the potential of virus-based innovations for on-demand trait reprogramming of crops that contribute to global and local food provisions.

RNAi IN INSECT PEST CONTROL: ¿WHAT DO WE KNOW, AND WHAT DO WE NOT KNOW YET?

Guy Smaghe

Vrije Universiteit Brussels (VUB), Bélgica & Guizhou University, China

This paper presents an overview on the use of the post-genomic technology of RNA interference (RNAi) via HIGS and SIGS approach to control pest insects important in agriculture, and its biosafety to non-target organisms. At about 20 years after the Nobel Prize recognition in 2006, today RNAi has been harnessed in agriculture to protect crops against pests and diseases. In addition, with the development of RNAi-based insecticides, polymer chemistry and cell cultures can be useful tools in screening the respective importance of metabolic stability and cellular uptake and intracellular entrapment, providing knowledge in efficacy optimization. Here the potential role of extracellular vesicles (EVs) for an RNAi response will be discussed. Finally, the importance of anti-resistance tactics and the current regulatory will be discussed.



CONFERENCIAS MAGISTRALES FITOPATOLOGÍA

GREEN HORIZONS: INTEGRATING PLANT PATHOLOGY, SCIENCE, AND BIODIVERSITY

Harold Meijer¹

¹ *Wageningen University & Research*

The industry vulnerability is exemplified by the recurring history of *Fusarium* wilt in bananas. Global production, and especially the international trade, heavily relies on monoculture farming, which carries significant risks for disease outbreaks among susceptible crops. When the banana variety Gros Michel was devastated by *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* Race 1 (FocR1), the Cavendish variety was promoted to the industries sweetheart. In retrospect, this was a missed opportunity to explore other banana varieties with different susceptibility pathogen profiles. On top of that, since Cavendish solved the FocR1 issue, investments for research was halted. The continued monoculture of Cavendish clones, in addition to contributing to the rise of other diseases and pests, has now contributed to the emergence and spread of *Fusarium odoratissimum*, better known as Tropical Race 4 (TR4). With a lack of knowledge on the infection strategy, sources of resistance and methodologies to reduce the impact of TR4, a challenging and urgent task is faced to turn the tide on improving disease control. By integration of our knowledge on plant pathology, the rapidly expanding amount of genomic data on banana and TR4, and technical advantages, the quest for durable solutions is ongoing in order to get to the new green horizon.



ANÁLISIS GENÓMICO DE VIRUS NO PATOGENICOS PARA SU USO EN SILENCIAMIENTO GÉNICO EN PLANTAS

Diego F. Quito-Avila^{1,2}, Sara Zurita¹, Nelson Cubi¹, Juan F. Cornejo-Franco², Milenka Vera³, Robert Alvarez-Quinto³

¹Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Km 30.5 Vía Perimetral, Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, 090102, Ecuador, ²Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Km 30.5 Vía Perimetral, Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, 090102, Ecuador, ³Department of Plant Pathology, University of Minnesota, Saint Paul, MN 55108, USA

El advenimiento de metodologías de secuenciación de siguiente generación (NGS) ha permitido descubrir una gran diversidad de virus en plantas, muchos de los cuales son asintomáticos, ya que en determinados hospederos no generan efectos negativos evidentes. Este fenómeno sugiere un equilibrio evolutivo entre virus y planta, lo que abre oportunidades para su aprovechamiento biotecnológico. Entre estas aplicaciones destaca el silenciamiento génico inducido por virus (VIGS, por sus siglas en inglés), una herramienta ampliamente utilizada en estudios de genómica funcional y que, más recientemente, se explora como estrategia para el control de virus y otros patógenos vegetales. El sistema se basa en la interferencia por ARN, mediante la cual fragmentos derivados de un vector viral recombinante desencadenan la degradación específica de ARNm del hospedero o del patógeno, reduciendo así la expresión de genes de interés. En este contexto, dos virus asintomáticos de ARN, **papaya virus Q (PpVQ)** y **cactus carlavirus-2 (CCV-2)**, descubiertos en papaya (*Carica papaya*) y pitahaya (*Hylocereus* spp) respectivamente, representan candidatos prometedores para el desarrollo de vectores VIGS. Sus características genómicas y la ausencia de síntomas visibles en los hospederos naturales les confieren ventajas para su implementación en estos sistemas. En este estudio, se ensamblaron constructos virales de PpVQ y CCV-2 utilizando el plásmido binario **pLX-AS**, los cuales fueron inoculados en sus hospederos mediante *Agrobacterium tumefaciens* cepa GV2260. La infección fue confirmada mediante RT-PCR, validando la viabilidad de ambos virus como vectores experimentales. Actualmente, se evalúa el potencial de PpVQ en VIGS para el control del **papaya ringspot virus (PRSV)** en papaya, así como de CCV-2 para el control de **potexvirus patogénicos** en pitahaya. De confirmarse su eficacia, estos sistemas no solo contribuirán al manejo fitosanitario, sino también a la identificación de genes clave en productividad y calidad de fruto.

Palabras clave: PpVQ, CCV-2, VIGS, constructos virales, clones infecciosos

EL MUNDO MICROBIANO DE LA PALMA ACEITERA: CARACTERIZACIÓN DE HONGOS Y BACTERIAS EN GRANJAS ECUATORIANAS

¹Ratti M.F., Darío Ramírez², Fernando Rivas³, Noelia Barriga³, Sol Llerena³, Carlos Arias¹, Daynet Sosa¹, Wilson Vasquez³, Antonio León²

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

²Laboratorio de Biotecnología Agrícola y de Alimentos-Ingeniería en Agronomía, Colegio de Ciencias e Ingenierías. El Politécnico, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Campus Cumbayá, 17-1200-841, Quito, Ecuador.

³Universidad de las Américas. Ingeniería Agroindustrial. UDLA park, Redondel de la ciclista antigua vía a Nayon, Quito, EC, 170124, Ecuador.

La palma aceitera es un cultivo global vital, sin embargo, la producción en Ecuador está amenazada por la enfermedad de la pudrición del cogollo, una condición que ha provocado pérdidas económicas significativas. Aunque la causa principal de la pudrición del cogollo no está confirmada, se relaciona con varios factores bióticos y abióticos. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar el microbioma de hongos y bacterias de la palma aceitera para comprender mejor su relación con la pudrición del cogollo y explorar posibles soluciones basadas en microorganismos. Para lograr esto, recolectamos suelo (rizosfera y no cultivado) y tejido de cogollo de palmas aceiteras sanas y enfermas en cuatro regiones de Ecuador. Se extrajo ADN genómico de todas las muestras y se sometió a una secuenciación masiva de amplicones de las regiones 16S e ITS para caracterizar las comunidades bacterianas y fúngicas. Las secuencias resultantes se analizaron utilizando bioinformática para identificar taxones, evaluar la diversidad alfa y beta y determinar la abundancia diferencial de las comunidades microbianas en diferentes condiciones y ubicaciones. Los resultados revelan que las comunidades microbianas también son moldeadas por las especies de plantas específicas *E. guineensis* vs. híbridos) y por el compartimento del suelo. La diferencia es más pronunciada para los hongos (ITS) que para las bacterias (16S). Además, el análisis del microbioma del cogollo muestra una diferencia significativa en las comunidades fúngicas entre las dos especies de palma, pero no basada en el estado de la enfermedad. Esto sugiere que la genética de la planta huésped juega un papel más importante en la formación de la comunidad microbiana dentro del cogollo que la presencia de síntomas de la pudrición del cogollo, sin embargo, es un paso importante para entender las relaciones entre microorganismos y las condiciones del suelo en cultivos de palma.

Palabras clave: Diversidad microbiana, pudrición de cogollo

DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE SORGO SUREÑO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) EN LA PENÍNSULA DE NICOYA

¹Vega- Gamboa N., ¹Orozco-Muñoz A., ¹Jiménez-Alfaro E.

¹Escuela de Ciencias Agrarias (ECA), Facultad de las Ciencias de la Tierra y el Mar, Campus Omar Dengo, Heredia, Costa Rica.

El Sorgo (*Sorghum bicolor* L.) es una forrajera de grano de gran importancia para el sector ganadero, ya que constituye una fuente de proteína y energía para los rumiantes. En Costa Rica, se está empezando a promover su producción para ensilaje como alternativa resiliente ante el cambio climático. Sin embargo, no hay información actualizada de enfermedades incidentes en este cultivo ni estrategias de manejo, causando disminución de producción de biomasa y grano, y desventaja financiera para los sistemas ganaderos productivos. El objetivo de este estudio fue diagnosticar y caracterizar las principales enfermedades en este cultivo en la Península de Nicoya, Costa Rica. Se visitaron 10 parcelas de aproximadamente media hectárea cada una. Se realizaron muestreos quincenales durante el ciclo de cultivo, se documentó la sintomatología de las plantas, se recolectaron muestras las cuales fueron trasladadas al Laboratorio de Fitopatología de la Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional; donde se aislaron y purificaron en medio de cultivo PDA para finalmente identificar el patógeno a nivel morfológico. Se diagnosticaron 6 principales enfermedades con sintomatología a nivel foliar: Antracnosis (*Colletotrichum* spp), Roya (*Puccinia* spp), Mancha zonada (*Microdochium sorghi*), Diplodia (*Stenocarpella maydis*), Mancha foliar del sorgo (Complejo *Curvularia-Bipolaris*) y Tizón de la hoja (*Fusarium* spp). La incidencia registrada a nivel de parcelas fue de 65 a 90% para Antracnosis, de 5 a 45% para Diplodia, de 10 a 30% para la Mancha foliar y el Tizón de la hoja (mismo valor para ambas), de 10 a 20% para la Mancha zonada y un 10% para Roya, siendo esta última la menor incidencia reportada. Los resultados aportan conocimiento clave sobre enfermedades del sorgo en el trópico seco, resaltan la importancia de implementar programas de manejo regionales, capacitación a productores y evaluación de materiales resistentes para fortalecer la productividad y sostenibilidad de los sistemas ganaderos nacionales.

Palabras clave: Sorgo, *Fusarium*, *Colletotrichum*, ensilaje



IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LA CHONTA (*Bactris gasipaes*) EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA

¹Portilla F.; ¹Palacios A.; ¹Peñañiel C.

Universidad Politécnica Salesiana UPS, Área de Ciencias de la Vida, Grupo de Investigación de Biotecnología y Ambiente INBIAM, campus El Vecino, Cuenca Ecuador.

La chonta (*Bactris gasipaes* Kunth) es una palmera de gran importancia económica, alimenticia y cultural para los pueblos de la Amazonía ecuatoriana que forma parte esencial de su dieta y tradiciones; sin embargo, ha sido un cultivo poco atendido, lo que ha limitado el conocimiento sobre los factores que afectan su salud y producción. El principal problema que enfrenta es su vulnerabilidad a plagas y enfermedades, lo que compromete su desarrollo y rendimiento. La escasez de investigaciones sobre los organismos que la atacan dificulta la implementación de estrategias efectivas de manejo, afectando negativamente su aprovechamiento y el bienestar de las comunidades que dependen de ella. Con el fin de abordar esta problemática, se llevó a cabo una investigación enfocada en identificar las principales plagas y enfermedades que afectan a la chonta en la región amazónica del Ecuador. La metodología empleada incluyó entrevistas, encuestas y visitas directas a las zonas de producción, permitiendo recopilar información directa de los agricultores y observar de forma in situ el estado de los cultivos. Los resultados obtenidos permitieron reconocer cinco plagas, diez enfermedades foliares y cuatro que afectan los frutos, todas con diferentes grados de impacto en la salud de la planta. En conclusión, esta investigación aporta información valiosa para el conocimiento fitosanitario de la chonta, constituyendo un punto de partida esencial para futuras estrategias de manejo integrado que busquen preservar este recurso tan valioso para las comunidades amazónicas.

Palabras clave: Chonta, Plagas, Enfermedades, Amazonía

CARACTERIZACIÓN DE AGENTES PATÓGENOS EN POST-COSECHA EN BANANO (*Musa acuminata*): PUNTO ROJO EN ECUADOR

Loja B. ^{1,2}, Villao, L.¹, Aycart, J.³, Santos E. ^{1,2}

¹ESPOL Polytechnic University, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, zip code 090902, Guayaquil, Ecuador.

²ESPOL Polytechnic University, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, zip code 090902, Guayaquil, Ecuador.

³LOGBAN, Ave. Las Monjas # 10, Guayaquil, Ecuador

El banano es uno de los productos agrícolas primarios más valiosos del mundo que se ve afectado por diversas enfermedades fúngicas. Desde el 2015 se ha reportado la enfermedad del punto rojo en banano postcosecha desde los mercados de destino. Los síntomas incluían lesiones necróticas circulares de color marrón, de diversos tamaños y formas, que aparecen alrededor de la cicatriz floral durante el transporte y almacenamiento, afectando la calidad y vida útil del fruto. Se reporta como agentes causales de la putrefacción postcosecha al complejo de especies de *Fusarium fujikuroi* (FFCS). Al momento, Ecuador no reporta casos de putrefacción del fruto vinculados a hongos del FFCS. El presente estudio caracterizó molecular y morfológicamente 4 aislados de *Fusarium* presentes en banano postcosecha de dos fincas ubicadas en la provincia de Guayas. Las secuencias del factor de elongación de la traducción 1 (*tef1*) pertenecientes a 2 aislados mostraron una identidad de secuencia del 99,79% para *F. musae* y 99,49% para *F. sacchari*. Mientras que las secuencias de la región del espaciador transcrito interno (ITS) pertenecientes a los aislados restantes, mostraron una identidad de secuencia del 98,83% para *F. proliferatum* y del 99,40% para *F. verticillioides*. En medio PDA, las características morfológicas de los distintos aislados fueron consistentes con la descripción de las especies de *Fusarium* identificadas. La patogenicidad de los aislados se evaluó inoculando frutos recién cosechados, en donde se aplicaron los aislados en las puntas de los frutos. Se incubó durante 40 días a 14°C simulando el tránsito de los contenedores. Los 4 aislados fueron recuperados y se identificó a *F. sacchari* y *F. verticillioides* como los aislados con mayor índice de severidad. Estos resultados buscan aportar información clave para el desarrollo de estrategias de control fitosanitario y contribuir a la implementación de políticas de bioseguridad que reduzcan las pérdidas económicas y aseguren la inocuidad del banano ecuatoriano.

Palabras clave: Banano, enfermedad postcosecha, FFCS, punto rojo.



RIQUEZA DE LOS MICROORGANISMOS AISLADOS EN INSECTOS PLAGA Y POLINIZADORES Y SU POSIBLE ASOCIACIÓN CON LA PUDRICIÓN DEL COGOLLO EN ECUADOR

Vegas-García, A.¹, Navarrete, M.¹, Zambrano, S.¹, Arias, M.², Hernández, Y.³, Ortega D.¹

1. *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Santo Domingo. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Ecuador.*
2. *Estudiante graduada. Carrera de Ingeniería en Biotecnología. Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE). Sangolquí. Quito. Ecuador*
3. *Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Instituto de Botánica Agrícola. Maracay. Estado Aragua. Venezuela.*

Dentro de los factores importantes en el desarrollo de la enfermedad de la pudrición del cogollo (PC) se destacan la presencia de plagas que causan daños mecánicos en los tejidos al alimentarse, facilitando la infección de patógenos y promoviendo la pudrición y la visita de polinizadores atraídos por las flores que pudieran transportar fitopatógenos. Con el objetivo de determinar la presencia de microorganismos en estos insectos y su asociación con la PC, durante los años 2022 al 2024, se procesaron en medios de cultivo para bacterias y PDAA especímenes de *Rhynchophorus palmarum*, *Alurnus humeralis*, *Herminodes insulsa* y polinizadores capturados en palmas aceiteras afectadas con PC, procedentes de las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y Esmeraldas. De los aislamientos de *R. palmarum* se seleccionaron colonias de bacterias Gram negativas, que ocasionaron lesiones en rodajas de papa. De estas, algunas presentaron fluorescencia en el medio King B y fueron identificadas como *Pseudomonas* sp., otras además produjeron pigmentos, los cuales se difundieron en el medio King A, característicos de la especie *Pseudomonas aeruginosa*. De las bacterias no fluorescentes, unas desarrollaron colonias de color rojo-rosado, característico del género *Serratia*. De estas bacterias una cepa del género *Serratia* dio lesiones necróticas al infiltrarlas en hojas de tabaco. Adicionalmente se identificaron molecularmente los hongos *Fusarium verticillioides* y *Thielaviopsis paradoxa*, De *Alurnus humeralis* (en estado larval), *Herminodes insulsa* y polinizadores se aislaron bacterias Gram negativas que dieron positivo en la prueba de la papa, pero negativas al infiltrarlas en hojas de tabaco. Se aislaron *Fusarium annulatum* de *H. insulsa*, y especies de *Fusarium* y *Curvularia* de polinizadores. De los hongos inoculados en plantas de guineensis en etapa de previvero *F. annulatum* y *T. paradoxa* produjeron lesiones necróticas alargadas en las hojas, mientras que las inoculaciones con la bacteria *Serratia* sp. resultaron negativas.



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO

CARTELES CIENTÍFICOS

FITOPATOLOGÍA

DETECCIÓN MOLECULAR DE VIRUS EN EL CULTIVO DE AJO (*Allium sativum*) Y EL PAPEL DEL CULTIVO *in vitro* EN LA OBTENCIÓN DE PLANTAS LIBRES DE PATÓGENOS

¹Barragán, D., ¹Hidalgo, A., ¹Calderón, D., ¹Orellana, M., ¹Torres, M.L.

¹Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, Quito-Ecuador

Autor para correspondencia: ltorres@usfq.edu.ec

El ajo (*Allium sativum*) es un cultivo de importancia económica, alimentaria y agronómica en la región Andina del Ecuador. Su propagación se realiza de forma vegetativa a partir de dientes o bulbos, lo que favorece a la acumulación y transmisión de virus entre generaciones, lo que afecta el rendimiento y la calidad del cultivo. El objetivo de este estudio fue detectar, mediante retro-transcripción (RT)-PCR, la presencia de virus de ARN previamente reportados en ajo en Ecuador. El estudio incluyó muestras provenientes de las provincias de Pichincha, Azuay y Loja, las cuales fueron analizadas para la presencia de garlic common latent virus (GCLV), garlic virus A (GarVA), shallot virus X (ShVX), shallot latent virus (SLV), onion yellow dwarf virus (OYDV), iris yellow spot virus (IYSV) y leek yellow stripe virus (LYSV). Algunos de estos virus causan síntomas visibles, como clorosis, estrías foliares, enanismo y deformación de bulbos, mientras que otros permanecen latentes sin sintomatología visible en sus hospedadores. Además, las infecciones mixtas por múltiples virus son frecuentes y pueden intensificar los daños debido a efectos sinérgicos. En 31 plantas analizadas, se detectó la presencia de GCLV (100%), SLV (61,3%), LYSV (77,42%) y GarVA (45,16%). Fue evidente los casos de coinfección generalizada entre las muestras. En base a estos resultados, se evaluará la eficacia del cultivo *in vitro* de meristemas como método para regenerar plantas de ajo libres de virus. Los resultados obtenidos de esta investigación esperan apoyar un cultivo de ajo más sostenible en la sierra ecuatoriana.

Palabras clave: Ajo, detección molecular, cultivo de meristemas, plantas libres de virus, solución sostenible, Ecuador

ANÁLISIS FUNCIONAL DE CONSTRUCTOS VIRALES DE PAPAYA VIRUS Q (PpVQ)

Nelson Cubi Insuaste¹, Milenka Vera², Robert Alvarez-Quinto², Diego Quito-Avila^{1,3*},

¹*Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Km 30.5 Vía Perimetral, Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, 090102, Ecuador*

²*Department of Plant Pathology, University of Minnesota, Saint Paul, MN, 55108, USA*

³*Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Km 30.5 Vía Perimetral, Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, 090102, Ecuador*

Los umbravirus-like (ULVs) corresponden a un clado emergente de virus de ARN de cadena positiva que carecen de genes para cápside y proteínas de movimiento. A pesar de estas limitaciones, han demostrado capacidad de replicación y diseminación en ausencia de virus auxiliares, presumiblemente mediante la interacción con factores del huésped como la proteína de floema 2 (PP2). Dentro de este grupo se encuentra la papaya virus Q (PpVQ), detectado en 2015 en la provincia de Los Ríos (Ecuador) en cultivos de *Carica papaya* y perteneciente a la clase 1 de los ULVs. Su detección se ha reportado principalmente en coinfecciones con otros virus de papaya, lo que ha dificultado esclarecer si puede establecer infección de manera independiente. Para responder a esta interrogante, se diseñaron dos clones infecciosos basados en variantes genómicas diferenciadas en la región 3', variante 1 (V1) y variante 2 (V2), obtenida mediante rapid amplification of complementary DNA ends (RACE). La secuencia genómica viral (GenBank MT113180), fue sintetizada (Twist Bioscience, USA), ensamblada e integrada en el vector pLX-AS mediante la metodología Golden Gate. Los constructos fueron transformados en *Agrobacterium tumefaciens* (GV2260) e inoculados en *Carica papaya* y *Nicotiana benthamiana*. A los 21 días post-inoculación, la infección fue confirmada por RT-PCR. En papaya no se observaron síntomas visibles, mientras que en *N. benthamiana* se registraron enrollamiento foliar, mosaico y aclaramiento de nervaduras, siendo más severos en plantas inoculadas con la variante V1 que en V2. Estos hallazgos constituyen la primera evidencia experimental de la infectividad de PpVQ en ausencia de virus auxiliares, demostrando su capacidad de replicación y proporcionando clones que representan herramientas valiosas para estudios de análisis funcional del genoma y aplicaciones biotecnológicas como el silenciamiento génico inducido por virus (VIGS).



CONSTRUCTOS VIRALES BASADOS EN UN CARLAVIRUS PARA ESTUDIOS DE GENÓMICA FUNCIONAL EN PITAHAYA *Hylocereus spp.*

Sara Zurita¹, Milenka Vera², Juan F. Cornejo-Franco³, Raúl Cifuentes¹, Lisbeth Espinoza-Lozano¹, Robert Alvarez-Quinto², Diego Quito-Avila^{1,3*},

¹Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Km 30.5 Vía Perimetral, Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, 090102, Ecuador.

²Department of Plant Pathology, University of Minnesota, Sain Paul, MN, 55108, USA.

³Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Km 30.5 Via Perimetral, Campus Gustavo Galindo, Guayaquil, 090102, Ecuador.

El cactus carlavirus 2 (CCV-2) es un virus asociado a cultivos de pitahaya (*Hylocereus spp.*), cuyo impacto en productividad y sanidad aún no ha sido explorado a nivel experimental. La construcción de clones infecciosos constituye una estrategia clave para estudiar la biología viral y generar herramientas biotecnológicas aplicables al control de patógenos. En este estudio se diseñaron fragmentos genómicos de CCV-2 mediante *in silico* (Twist Bioscience y Geneious Prime) y se ensamblaron en el vector pLX-AS utilizando la metodología **Golden Gate**. Los constructos fueron posteriormente introducidos en *Escherichia coli* y transformados en *Agrobacterium tumefaciens* GV2260 para su inoculación en *Hylocereus spp.* (n=12) por agroinfiltración, empleando dos métodos: i) jeringa y ii) corte en bísel. La infección se evaluó a los 30, 60 y 90 días post-inoculación mediante RT-PCR, confirmándose la replicación viral en un 20%, sin observarse síntomas visibles en las plantas positivas. A partir de estos resultados preliminares, se han realizado ensayos adicionales de trasplante por injerto (*grafting*, n=20) empleando brotes de las plantas infectadas, con el fin de evaluar la transmisión del virus. De manera complementaria, se diseñaron nuevos constructos de CCV-2 fusionados con la proteína fluorescente verde (GFP), destinados a monitorear el movimiento viral sistémico en su hospedero natural. Este trabajo constituye la primera evidencia experimental de la infectividad de CCV-2 en pitahaya, aportando clones virales y derivados que representan herramientas prometedoras para estudios de genómica funcional y aplicaciones biotecnológicas como el silenciamiento génico inducido por virus (VIGS) en cultivos no modelo.

Palabras clave: pitahaya, carlavirus, clones infecciosos, biología viral



INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN LA VIABILIDAD DE BACTERIÓFAGOS LÍTICOS DE *Ralstonia solanacearum*

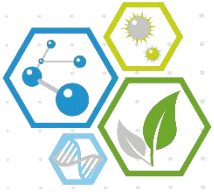
¹Toaquiza- Vilca M. B., ^{1,2}Quito-Avila D. F., ^{1,2}Magdama F. A., ¹Montiel M.

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, 090902, Guayaquil, Ecuador.

²Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, 090902, Guayaquil, Ecuador.

El uso de bacteriófagos constituye una nueva alternativa para el control de enfermedades bacterianas en la producción agrícola. El Moko bacteriano, causado por la bacteria Gram negativa *Ralstonia solanacearum*, representa en la actualidad una seria amenaza para el sector bananero y platanero. Su alta persistencia en suelo, amplio rango de hospederos y continua diseminación, la han convertido en un patógeno de importancia económica. Estudios han demostrado la posibilidad de control de esta bacteria con el uso de bacteriófagos. En este trabajo se evaluó la viabilidad de nueve aislados de bacteriófagos, obtenidos de suelos contaminados de El Carmen-Manabí, contra *R. solanacearum* luego de un periodo de almacenamiento a diferentes condiciones. Los bacteriófagos se aislaron de muestras de suelo y fueron enriquecidos en medio de caldo tripticasa soya al 3 %, suplementado con 1 % de sacarosa hasta alcanzar títulos entre 1×10^5 - 1×10^8 UFP ml⁻¹. Las muestras se almacenaron durante seis meses a -20 °C y -80 °C en glicerol al 40 %, y a 4 °C sin glicerol. La viabilidad se determinó mediante la técnica de doble capa de agar. Los aislados se clasificaron en tres grupos según la morfología de sus placas líticas. El fago BMR17 alcanzó un título máximo de 1×10^6 UFP mL⁻¹ presentando una reducción marcada a 4 °C ($69,63 \pm 13,39$ % respecto a la muestra original). Los fagos BMR7 y BMR10 alcanzaron títulos de 1×10^7 y 1×10^8 UFP·mL⁻¹. Sin embargo, luego de seis meses de almacenamiento a 4°C, ambos fagos presentaron una reducción del $9,68 \pm 4$ y $40,46 \pm 4,94$ %, respectivamente. Con un nivel de significancia de 0,05, no se observaron diferencias significativas entre las muestras almacenadas a -20 °C y -80 °C; sin embargo, sí se detectaron diferencias al comparar las muestras conservadas a 4 °C con aquellas almacenadas a -20 °C y -80 °C. Únicamente el bacteriófago MBR7 mantuvo estabilidad en las tres condiciones evaluadas durante los seis meses de almacenamiento. Estos resultados destacan la importancia de determinar las condiciones óptimas de conservación para garantizar la viabilidad de los bacteriófagos y favorecer su aplicación futura en fagoterapia.

Palabras clave: *Ralstonia solanacearum*, bacteriófago, temperatura, viabilidad



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

TEMÁTICA

BIOPRODUCTOS Y BIORREMEDIACIÓN





APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA DE DESCOMPRESIÓN INSTANTÁNEA CONTROLADA EN EL PROCESADO DE ALIMENTOS

¹Anaberta Cardador

¹*Tecnológico de Monterrey*

La Descompresión Instantánea Controlada (DIC, por sus siglas en francés) es una innovadora tecnología termo-mecánica que provoca la evaporación instantánea del agua contenida en un material al someterlo, durante un corto periodo de tiempo, a una alta presión de vapor saturado. El proceso consiste en la inyección de vapor seguida de una descompresión rápida al vacío, controlando cuidadosamente los parámetros operativos para obtener resultados específicos según la aplicación deseada. Entre sus principales aplicaciones en la industria alimentaria se destaca el secado acelerado de frutas y verduras, lo cual permite una considerable reducción en los tiempos de procesamiento sin comprometer la calidad del producto final. Además, la DIC facilita la texturización de alimentos al modificar su estructura interna, lo que mejora el acceso a compuestos intracelulares y favorece la extracción de compuestos bioactivos. Asimismo, esta tecnología se ha utilizado eficazmente en procesos de esterilización, ya que permite la eliminación de bacterias, esporas y la inactivación de enzimas, contribuyendo a la descontaminación y aumentando la seguridad y calidad de los productos alimentarios. Otro aspecto relevante de la DIC es su eficiencia energética, ya que presenta un bajo consumo de energía en comparación con otros métodos convencionales. En resumen, la DIC es una tecnología altamente versátil con un amplio potencial de aplicación en la industria alimentaria, con múltiples aplicaciones aún en fase de desarrollo e innovación.



ETNOBOTÁNICA EN TIEMPOS DE PANDEMIA: ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE UN PREPARADO TRADICIONAL EMPLEADO CONTRA EL SARS-COV-2

^{1,2}Patricia Manzano Santana, ²Iván Choez, ²Glenda Piloza, ²Liz Burgos, ²Claudia Jaramillo,
^{1,2}Andrea Orellana

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

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

La Amazonía ecuatoriana, en tiempos de COVID-19, los pobladores consumieron un preparado elaborado con una mezcla de ocho especies de plantas, entre las cuales *Cinchona pubescens*, *Vitis vinifera*, *Piper aduncum* y *Citrus aurantifolia* presentan, según la literatura, actividad antiviral contra el SARS-CoV-2 y actividad antioxidante de sus componentes bioactivos. Este trabajo evalúa la actividad antioxidante (DPPH, FRAP), así como el contenido de polifenoles y flavonoides totales mediante técnicas espectrofotométricas, con el fin de caracterizar dicho preparado. Se observó una gran actividad antioxidante: DPPH **688,28 ± 3,86 µmol ET/L (equivalentes de Trolox)** y FRAP **1439,43 ± 15,82 µmol ET/L**. El contenido de flavonoides totales fue de **1551,27 ± 6,40 mg EQ/L** (equivalentes de quercetina) y **517,02 ± 1,68 mg EC/L** (equivalentes de catequina). Asimismo, el contenido de polifenoles totales alcanzó **905,75 ± 6,61 mg EAG/L** (equivalentes de ácido gálico). Estos resultados son relevantes y abre un abanico de investigaciones concernientes a avalar el consumo de esta bebida para prevención y curación de diferentes enfermedades en especial por su efecto anti-COVID-19 demostrado en las personas que la consumieron en tiempos de pandemia.

Palabras clave: SARS-CoV-2, actividad antioxidante, etnobotánica, *Cinchona pubescens*, *Vitis vinifera*, *Piper aduncum* y *Citrus aurantifolia*

BIOTECNOLOGÍA PARA OBTENER NUEVAS FUENTES DE PROTEÍNAS ALTERNATIVAS A PARTIR DE MATERIAS PRIMAS NO TRADICIONALES

Jonathan Coronel-León ^{1,2}, Sara Bover-Cid ¹.

1. *IRTA, Food Safety and Functionality Programme, Finca Camps i Armet s/n, Monells, 17121, Spain.*
2. *Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP)-Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.*

La creciente demanda de proteínas, impulsada por el aumento poblacional y la preocupación por la sostenibilidad del sistema alimentario, así como las tendencias alimentarias globales emergentes para fomentar una alimentación saludable, en particular la política de I+D Food2030 de la Unión Europea, han fomentado la transición proteica mediante la producción y valorización de fuentes de proteínas alternativas, que reduzcan la dependencia de fuentes tradicionales como la carne, pescado, leche y derivados. Estas alternativas buscan satisfacer las necesidades nutricionales, equilibrar el exceso de consumo de proteína de origen animal, diversificando la dieta, aprovechando recursos subutilizados y minimizando el impacto ambiental. Sin embargo, esta transición enfrenta retos como la menor calidad nutricional (aminoácidos esenciales) y digestibilidad proteica, sabores y características sensoriales indeseables, así como la presencia de compuestos antinutricionales (AN) que limitan la biodisponibilidad de micronutrientes. Además, el grado de procesado de algunos de los ingredientes y alimentos elaborados con fuentes alternativas de proteínas genera dudas sobre su equivalencia respecto a productos de origen animal. En este contexto, en el presente trabajo se discuten las estrategias biotecnológicas, especialmente la fermentación como una solución prometedora a los problemas asociados a las proteínas vegetales. El enfoque de este trabajo se centra en los microorganismos y su capacidad de producir compuestos específicos que pueden mejorar el sabor/olor, degradar compuestos AN, mejorar texturas y generar compuestos bioactivos en las matrices vegetales. Adicionalmente, en un contexto de economía circular y aprovechamiento de recursos naturales, se destaca la obtención de proteínas alternativas utilizando residuos o subproductos agroindustriales, incluidas las harinas de frutos tropicales (cacao y banano) que contienen compuestos bioactivos y pueden ser transformados en concentrados proteicos con diversas aplicaciones. Por lo tanto, la integración de procesos fermentativos puede impulsar nuevas fuentes de proteínas alternativas favoreciendo el desarrollo de nuevos sistemas de producción de alimentos sostenibles.

Palabras clave: proteínas alternativas, fermentación, economía circular, biotecnología

Financiamiento: La presentación de este trabajo forma parte del proyecto de I+D+i Análogos cárnicos seguros elaborados con proteínas alternativas (SafeMAAP) (PID2022-137090OR-I00), financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y por FEDER/UE.

DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE BIOCOPUESTOS A BASE DE MICELIO A PARTIR DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES PARA APLICACIONES SOSTENIBLES

¹³Coronel Daniela, ¹³Coello Sandro, ¹³Serrano Lizette, ¹⁴Vera Joan, ¹²Sosa Del Castillo D.

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), ²Facultad de Ciencias de la Vida (FCV),
³Centro de Biotecnología (CIBE), Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM).
Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

Los biomateriales a base de micelio (BBM) representan una alternativa sostenible para reemplazar plásticos derivados de combustibles fósiles, combinando biodegradabilidad, bajo impacto ambiental y versatilidad funcional. Nuestra investigación se ha enfocado en el desarrollo y optimización de un protocolo de producción de BBM utilizando *Pycnoporus sanguineus* y sustratos lignocelulósicos de residuos agroindustriales (viruta de madera, cascarilla de arroz y bagazo de cerveza), con la adición opcional de poliuretano reciclado. Se evaluaron variables como tamaño de partícula, proporción de sustratos, métodos de hidratación, condiciones de crecimiento e inactivación térmica del micelio. La norma ASTM C578-23 para poliestireno celular se consideró como la norma adecuada para este material con el fin de permitir comparaciones estandarizadas de propiedades físico-mecánicas. Los BBM elaborados con bagazo de cerveza mostraron mayor rigidez, pero fueron más frágiles, mientras que los de cáscara de arroz resultaron más resilientes. Se observó que partículas menores a 1,4 mm favorecieron la compactación excesiva, dificultando la colonización micelial. El incremento en la proporción de viruta ralentizó el crecimiento, y la adición de poliuretano, aunque viable, prolongó el ciclo productivo y aumentó la susceptibilidad a la contaminación, aportando no obstante propiedades mecánicas diferenciadas. El protocolo optimizado redujo el tiempo de producción en 4-5 días y mejoró la eficiencia en el uso de agua. En la inactivación térmica del micelio, el secado en horno permitió conservar el volumen del material, idóneo para empaques y aislantes, mientras que la termocompresión generó piezas densas con potencial para tableros y paneles estructurales. Estos resultados demuestran el potencial de especies fúngicas nativas y del aprovechamiento de residuos agroindustriales para producir biomateriales con bajo impacto ambiental, con aplicaciones en embalaje, aislamiento y estructuras ligeras. Este trabajo proporciona bases técnicas para el escalado industrial de BBM, integrando biotecnología, innovación en materiales y sostenibilidad ambiental.

Palabras clave: micelio, biomateriales, residuos lignocelulósicos, sostenibilidad.



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO

CONFERENCIAS MAGISTRALES BIOPRODUCTOS Y BIORREMEDIACIÓN

EVALUACIÓN DE LA FITOTOXICIDAD DE PIGMENTOS TEXTILES EN AGUAS RESIDUALES BIORREMEDIADAS CON UN CONSORCIO MICROBIANO DE ORIGEN AMBIENTAL UTILIZANDO *Phaseolus vulgaris* COMO BIOINDICADOR

Nardy Diez^{1,2}, Jeremy Piguave¹, María Isabel Arias¹, Jeffrey Vargas¹

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

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

La contaminación por pigmentos textiles en aguas residuales representa un riesgo importante para el ambiente agrícola y la salud de los suelos. Este estudio evaluó la fitotoxicidad de aguas contaminadas con pigmentos textiles luego de un tratamiento biológico con un consorcio microbiano de origen ambiental. Se empleó *Phaseolus vulgaris* como bioindicador en un ensayo de germinación y crecimiento de radícula, utilizando un diseño completamente al azar con tres tratamientos: agua residual sin tratar (T1), agua residual tratada con el consorcio (T2) y agua destilada como control (T3). Mediante geles SDS-PAGE se estimó el grado de variabilidad en la expresión de las proteínas de la raíz. Se evaluaron los porcentajes de germinación, longitud de radícula y masa húmeda. Los resultados muestran que el tratamiento con el consorcio microbiano redujo significativamente la fitotoxicidad respecto al tratamiento sin remediar, acercando los valores al control. Se concluye que el uso del consorcio representa una alternativa viable para reducir los efectos tóxicos de aguas contaminadas con pigmentos.

Palabras clave: biorremediación, *Phaseolus vulgaris*, pigmentos textiles, fitotoxicidad, aguas residuales.

OPTIMIZACIÓN DE LA FERMENTACIÓN EN ESTADO SÓLIDO DE *Bacillus thuringiensis* EN RESIDUOS DE CAFÉ Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD BIOPESTICIDA

¹Palomino García L.R., ¹Cantor Alfonso J.

¹Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería, Sede Campus Nueva Granada, km 2 vía Cajicá Zipaquirá, Cajicá, Colombia.

La disposición directa de residuos de la agroindustria en el medio ambiente representa una de las principales causas de contaminación y también una importante pérdida de biomasa que podría ser utilizada para la producción de diferentes metabolitos con valor comercial. En las últimas décadas, ha cobrado relevancia el aprovechamiento eficiente de los residuos agroindustriales, con un enfoque creciente en su transformación en productos de valor agregado. Por otra parte, dado los problemas ambientales que ha ocasionado el amplio uso de insecticidas, que incluyen entre otros, larga acción residual y acumulación en la cadena alimenticia, se ha planteado la necesidad de usar agentes alternativos de control biológico. Estas dos problemáticas ambientales fueron abordadas en conjunto, teniendo en cuenta el potencial que tiene la tecnología de fermentación en estado sólido (FES) para aprovechar los residuos agroindustriales como soporte sólido en el proceso, y producir a partir de éstos, metabolitos de valor agregado. El objetivo de este estudio fue implementar y optimizar un proceso de FES con *Bacillus thuringiensis* para la producción de un biopesticida utilizando pulpa de café como soporte. Se evaluaron los efectos de la temperatura, humedad y tiempo de fermentación sobre el crecimiento bacteriano y la efectividad del biopesticida, mediante un diseño experimental compuesto. Los resultados indicaron que, en 48 horas, la concentración bacteriana aumentó de 1×10^6 UFC/ml a 1×10^9 UFC/ml. El biopesticida fue obtenido mediante extracción acuosa, garantizando un proceso ambientalmente amigable. Al aplicarlo sobre hojas de fresa infestadas con *Tetranychus urticae*, se logró una tasa de mortalidad del 100% en cinco días, superando la eficacia de un pesticida químico comercial. Estos hallazgos demuestran el potencial de la FES con residuos de café para la producción de biopesticidas, proporcionando una alternativa sostenible para el control de plagas agrícolas.

Palabras clave: control biológico, *Tetranychus urticae*, bioproducto, valorización de residuos, subproductos agroindustriales

VALORACIÓN DE RESIDUOS DEL PROCESAMIENTO DE NARANJAS PARA LA OBTENCIÓN DE FIBRA DIETARIA SOLUBLE MEDIANTE EXTRACCIÓN ASISTIDA POR ULTRASONIDO

Quiñonez-Ensuncho J.D., Valdés-Duque B.E., Osorio-Tobón J.F.

Facultad de Ciencias de la Salud, Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia (COLMAYOR), Carrera 78 # 65-46, Medellín 050036, Antioquia, Colombia.

El procesamiento industrial de cítricos genera una gran cantidad de residuos, entre ellos, las pieles, que representan alrededor del 50 % de la naranja procesada. La piel de la naranja es rica en compuestos bioactivos y fibra dietaria. Este trabajo tuvo como objetivo la extracción de fibra dietaria soluble (FDS) y compuestos fenólicos mediante extracción asistida por ultrasonido. De esta manera se busca la valorización de los residuos de la industria de cítricos mediante la obtención de extractos ricos en compuestos bioactivos y FDS. La extracción asistida por ultrasonido se realizó en un procesador ultrasónico de 750 W a una amplitud de 60%, empleando soluciones de ácido cítrico e hidróxido de sodio, utilizando una relación masa volumen de 1:25. Se determinó el rendimiento global de FDS y los compuestos fenólicos fueron identificados mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC-DAD). Para la extracción de FDS se obtuvieron rendimientos de extracción entre $2,07 \pm 0,05\%$ y $14,27 \pm 0,74\%$. La extracción asistida por ultrasonido incrementó el rendimiento de extracción en un 25,39 % para el método alcalino, mientras que, en el caso del método ácido, el incremento fue del 80,67 %. La aplicación del ultrasonido mejora los rendimientos de extracción debido a la cavitación, en donde se generan burbujas que al implosionar aumentan la superficie de contacto y la transferencia de masa. Los análisis por HPLC-DAD revelaron la presencia de ácido ferúlico ($13,37 \pm 0,26\%$) únicamente en los extractos obtenidos con hidróxido de sodio. En términos generales, la extracción de FDS y compuestos fenólicos mediante el método alcalino presentó un mejor desempeño en comparación con la obtenida por el método ácido. Estos resultados demuestran la eficacia de la extracción asistida por ultrasonido a partir de residuos del procesamiento de naranja.

Palabras clave: Fibra alimentaria, ultrasonido, pieles de naranja

HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA ASISTIDA POR ULTRASONIDO DE ALMIDÓN DE ÑAME MORADO (*Dioscorea alata*) PROVENIENTE DEL RESIDUO DE EXTRACCIÓN DE ANTOCIANINAS

¹Morales-Delgado S., ¹Nieves-Álvarez M.J., ¹Quiñonez-Ensuncho J.D., ¹Osorio-Tobón J.F.

¹Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia (COLMAYOR), Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación Biociencias, Carrera 78 # 65 - 46, Código postal 050034, Medellín, Colombia.

El ñame morado (*Dioscorea alata*) es una planta común en países tropicales, la cual podría representar una fuente valiosa de antocianinas y almidón. Este trabajo corresponde a la tercera fase de un proyecto orientado al aprovechamiento integral del ñame morado, que inicia con la extracción de antocianinas, continúa con el aislamiento del almidón a partir del residuo de extracción, y culmina con la hidrólisis enzimática asistida del almidón. La hidrólisis enzimática se desarrolló utilizando enzimas comerciales: inicialmente α -amilasa (90 °C, pH 6) y posteriormente amiloglucosidasa (60 °C, pH 4.5). Se evaluaron cuatro tratamientos distintos de hidrólisis: convencional (C), convencional con pretratamiento por ultrasonido (U+C), simultánea (S) y simultánea con pretratamiento por ultrasonido (U+S). Se obtuvieron rendimientos de conversión a glucosa entre $0,11 \pm 0,01$ y $0,93 \pm 0,03$ g glucosa/g almidón. El pretratamiento con ultrasonido incrementó la eficiencia de los procesos de hidrólisis enzimática al alterar la estructura del almidón, aumentando su superficie y reduciendo su cristalinidad, lo que facilita el acceso de las enzimas a los enlaces glicosídicos. En el proceso convencional, el ultrasonido aumentó la eficiencia en un 38 %, mientras que, en el proceso simultáneo, el incremento fue del 154 %. Este pretratamiento permitió alcanzar conversiones de hasta $96,77 \% \pm 0,15$ del almidón inicial, lo que resalta el potencial del ultrasonido como herramienta para optimizar la hidrólisis enzimática.

Palabras clave: Ñame morado, almidón, ultrasonido, hidrolisis enzimática.

ANÁLISIS MORFOMÉTRICO PARA LA IDENTIFICACIÓN TEMPRANA DEL SEXO EN *Hermetia illucens* (FAMILIA Stratiomyidae)

Helen Cárdenas Alcalde¹, Tatiana Cárdenas López², Delly Rocío García Cárdenas¹, Juan Diego Rodríguez Neira³

¹ Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Universidad del Quindío.

² Amera Grubs S.A.S

³ Programa de Zootecnia. Facultad de Ciencias Agroindustriales. Universidad del Quindío.

La producción de alimentos y materias primas enfrenta crecientes desafíos debido al cambio climático y al crecimiento demográfico, lo que hace urgente encontrar alternativas sostenibles de producción. En este contexto, la mosca soldado negra *Hermetia illucens* (BSF), representa una opción prometedora dada su capacidad para bioconvertir residuos orgánicos en productos valiosos, como harinas proteicas, biofertilizantes y biocombustibles con un bajo impacto ambiental. Sin embargo, para optimizar la cría selectiva, desarrollar programas de mejora genética y fortalecer los sistemas de producción industrial de mosca soldado negra, es necesario perfeccionar los métodos de separación temprana entre machos y hembras. Por lo anterior, este estudio tuvo como objetivo determinar si existe una relación consistente entre variables morfológicas en estadios juveniles y el sexo del individuo. Para ello, se registró el peso en los estadios de prepupa y pupa, y la medida de longitud para pupa. Posteriormente, se realizó el sexado en la etapa adulta. La metodología fue aplicada en cuatro poblaciones de la especie, con el propósito de establecer un método de sexado temprano que pueda ser implementado en sistemas industriales de producción. Se recopilaron datos morfométricos para un total de 2.985 individuos de *H. illucens*; y el análisis reveló una relación positiva y significativa entre el peso en las etapas de prepupa y pupa, y la longitud de la pupa ($r > 0.7$, $p < 0.01$). De estas variables, pruebas de U de Mann-Whitney indicaron que la longitud corporal es la variable que presenta una mayor asociación con el sexo. Además, se encontró diferencias significativas entre la longitud de machos y hembras ($p < 0.01$) y entre las cuatro poblaciones evaluadas ($p < 0.01$). Estos resultados sugieren que la longitud de la pupa podría ser un criterio morfológico útil para predecir el sexo en estadios tempranos de *H. illucens*.

Palabras clave: Cría selectiva, Dimorfismo sexual, Mosca soldado negra, Poblaciones.

DE COLONIAS DE PINGÜINOS A BIOPROCESOS: ANT_10 COMO FUENTE DE LIPASA PARA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS EN ESTACIONES ANTÁRTICAS

Jeffrey Vargas Pérez ^a, María I. Arias-Pizarro ^a, Michael Choez Domínguez ^b, Nardy del Valle Diez ^{a, b*}

^a Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador

^b Facultad de Ciencias de la Vida, Campus Gustavo Galindo, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador

Los suelos antárticos con alta actividad ornitogénica albergan microorganismos psicrófilos de interés, fuertemente influenciados por colonias de aves marinas locales. A partir de 12 muestras colectadas alrededor de la Estación Antártica Comandante Ferraz (Brasil) evaluamos crecimiento en agua residual sintética (ARS), bioprospección lipolítica y optimización de lipasa. Se recuperaron 166 aislados; 61 fueron cribados y 11 mostraron actividad positiva. El aislado ANT_10, identificado por el gen ARNr 16S como *Serratia marcescens* —recientemente reportada en asentamientos de pingüinos en la Antártida— destacó por su mayor producción de lipasa, aunque aún no existe una aplicación biotecnológica in situ. La optimización de ANT_10 se realizó mediante RSM (Box–Behnken, 3×3): sustrato (0,5–5,0 %), pH (5,0–8,0) y temperatura (13–33 °C). El modelo cuadrático presentó ajuste moderado ($R^2 = 0,826$; $R^2_{aj} = 0,435$); sustrato y temperatura mostraron efectos lineales positivos ($p < 0,05$), y los términos cuadráticos negativos definieron un máximo interno. La condición óptima predicha fue 3,88 % de sustrato, pH 6,67 y 25,5 °C, alcanzando 7,78 U·mL⁻¹ a 96 h, un +44,1 % respecto de 5,40 U·mL⁻¹ sin optimización. Los mapas de contorno delimitaron una ventana operativa robusta alrededor del óptimo (≈3,6–4,2 %; pH 6,5–6,9; 24–27 °C), útil para tolerancias de proceso. En conjunto, *S. marcescens* ANT_10, procedente de suelos ornitogénicos, se perfila como candidato prioritario para bioaumentación y tratamiento enzimático de aguas domésticas en frío. Nuestros resultados constituyen un paso hacia la implementación de biocatalizadores activos en frío en la Antártida, cerrando la brecha entre la detección ambiental reciente y su aplicación tecnológica.

Palabras clave: Psicrotolerantes, tratamiento de aguas residuales, lipasas, RSM, extremófilos

APLICACIÓN DE MINERÍA DE DATOS PARA LA CARACTERIZACIÓN PROXIMAL DE HONGOS *Pleurotus* spp. DERIVADOS DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE ORIGEN ECUATORIANO

¹ Valenzuela-Cobos, J.D., ¹ Guevara-Viejó, F.

¹ Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), Centro de Estudios Estadísticos, 091050 Milagro, Ecuador.

Diversos estudios mencionan que los hongos comestibles del género *Pleurotus* spp. constituyen alimentos de alto valor nutricional y ambientalmente sostenible, ya que pueden ser sustituto de alimentos de origen animal con mayor huella de carbono, transformar residuos agroindustriales en biomasa alimentaria y dinamizar encadenamientos productivos locales. No obstante, el desempeño del cultivo depende de manera crítica del sustrato, que condiciona tanto la eficiencia biológica como la velocidad de producción y, en última instancia, la calidad nutricional del cuerpo fructífero. En este estudio se utilizó la técnica de minería de datos HJ-Biplot para evaluar la composición proximal de hongos *Pleurotus ostreatus* variedad florida, obtenidos a partir de residuos agroindustriales de origen ecuatoriano. Se evaluaron ocho formulaciones de sustrato (S1–S8) preparadas a base de residuos locales, registrándose parámetros de productividad y composición proximal del hongo cosechado. Los resultados mostraron que el sustrato S3 presentó el mejor desempeño productivo al integrar la eficiencia biológica más alta ($96,04 \pm 1,85$ %), con una tasa de producción competitiva ($2,61 \pm 0,32$) y un rendimiento elevado ($29,90 \pm 5,15$ %). En contraste, S4 alcanzó el mayor rendimiento y la eficiencia biológica más baja, mientras que S7 presentó la tasa de productividad más alta con un rendimiento moderado. En términos de composición del hongo, HJ-Biplot permitió establecer al sustrato S2 como el mejor balanceado nutricionalmente, en tanto, los hongos cultivados en el sustrato S1 destacaron en proteína y fibra. Con esto se concluyó que, dado que no se observó optimización simultánea de los indicadores fisicoquímicos y nutricionales en ninguno de los sustratos utilizados, la selección del sustrato valorizado debe ajustarse a la meta principal del sistema de cultivo.

Palabras clave: *Pleurotus* spp., minería de datos, residuos agroindustriales, caracterización, hongos, Ecuador, sustratos.

CARACTERIZACIÓN DE HÍBRIDOS DE *Lentinula edodes* CULTIVADOS EN SUSTRATOS VEGETALES ECUATORIANOS MEDIANTE TÉCNICAS BIPLLOT

¹ Guevara-Viejó, F., ¹ Valenzuela-Cobos, J.D.

¹ Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), Centro de Estudios Estadísticos, 091050 Milagro, Ecuador.

Lentinula edodes, conocido coloquialmente como shiitake, es un hongo comestible originario de Asia oriental ampliamente reproducido por su alto valor gastronómico y propiedades nutraceuticas. Su cultivo se efectúa sobre diversos sustratos lignocelulósicos, incluidos residuos agrícolas, favoreciendo un modelo de producción sostenible y orientado a la obtención de alimentos con valor funcional. En esta investigación se emplearon técnicas Biplot para analizar la producción de cepas híbridas de *Lentinula edodes* (LC) cultivadas en tres tipos de sustratos elaborados con componentes de origen vegetal, como aserrín de madera y cascarilla de arroz. Se evaluó la composición proximal de los cuerpos fructíferos, así como las propiedades de fraccionamiento de la fibra. El análisis multivariante mostró que el híbrido LC₁×LC₂, cultivado en un sustrato compuesto de cascarilla de arroz y cáscara de café, presentó la asociación más estrecha con las variables relacionadas a alta calidad nutricional, registrando simultáneamente el valor energético más alto y el mayor aprovechamiento del sustrato. En contraste, el híbrido LC₂×LC₃, cultivado sobre cáscara de café y hoja de cacao, registró el menor aprovechamiento, indicando una baja degradación del material lignocelulósico. En síntesis, los resultados respaldaron la hipótesis de que, independientemente del híbrido empleado, la composición de los sustratos a partir de diferentes componentes vegetales mantiene una relación directa con las características nutricionales y productivas de los cuerpos fructíferos.

Palabras clave: *Lentinula edodes*, Biplot, híbridos, sustrato, fraccionamiento de fibra, composición proximal.

METODOLOGÍA DE SUPERFICIE DE RESPUESTA PARA EL PROCESO DE HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA: ACOUPLE DE RESIDUOS DE COSECHA DE PLÁTANO (*Musa spp.*) Y CACAO (*Theobroma cacao L.*)

¹Hinojosa Zambrano D. F., ²Ruíz Colorado A. A.

¹Universidad Nacional de Colombia (UNAL), Facultad de Ciencias (FC), Grupo de investigación Bioprocesos y Flujos Reactivos (BIOFRUN).

²Universidad Nacional de Colombia (UNAL), Facultad de Minas (FM), Grupo de investigación Bioprocesos y Flujos Reactivos (BIOFRUN)

Buscando encontrar mejores condiciones para el proceso de hidrólisis enzimática de residuos de cosecha de plátano y cacao proveniente del departamento de Arauca – Colombia. Inicialmente se caracterizó la biomasa lignocelulósica de plátano (*Musa spp.*) y cacao (*Theobroma cacao L.*) utilizando la metodología NREL (por sus siglas en inglés National Renewable Energy Laboratory). Los resultados evidenciaron un alto contenido de celulosa (20 – 40 % peso seco), lo que demuestra su potencial para aplicaciones en bioprocesos como la producción de jarabes azucarados. La biomasa se sometió a un pretratamiento hidrotérmico de agua caliente a 121°C, 15 psi y 30 minutos con el fin de realizar una despolimerización de la lignina y aumentar la adsorción de las celulasas. Se utilizó un diseño central compuesto (DCC) el cual hace parte de la metodología de superficie de respuesta (MSR), el DCC conto con dos niveles de carga de enzima (10-40 FPU/g celulosa) y pH (4.8 – 5), durante 48 horas. Los valores fueron medidos por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) empleando una columna HPX-87H, flujo de 0.6 mL/min, temperatura de 60 °C y un tiempo de corrida de 20 minutos, alcanzando rendimientos de 70 % de para los puntos centrales y de 60 % para los puntos factoriales. Las mejores condiciones plantean la posibilidad de realizar acople de distintas biomasa lignocelulósicas y tener mayor disponibilidad en procesos industriales en futuras investigación de aprovechamiento de residuos, para la obtención de productos de valor agregado.

Palabras clave: Hidrólisis enzimática, Biomasa lignocelulósica, pretratamiento, MSR.

UPSCALING A PYROLYTIC PROCESS TO VALORIZE AGRO-INDUSTRIAL BIOMASS RESIDUES

¹Lopez N. L., ¹Surculento R., ¹Martinez G., ¹Ronald Lara

¹*Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ), Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), La Paz, Bolivia.*

The agro-industrial sector is a main activity of the human kind. Each year, more than five billion metric tons of agricultural residues are produced worldwide. From which about 30% is dry biomass residue. This represents a huge amount of biomass residue as a renewable raw material to be processed into valuable products. One of the most versatile and simple process is based on the pyrolysis technology. In this, under a non-oxidizing ambient the biomass residue is heated up (350°C – 500°C) to decompose large chemical compounds into single ones. Typical products are: biochar, synthesis gas (syngas) and bio-oil. The final product depends on the biomass residue physic-chemical properties as well as the needs of the industry.

In this work, we have studied the pyrolytic conversion of biomass residues at small scale (50 mg to 100 mg), laboratory scale (10g to 500g) and bench and continues scale (5kg/hr). The biomass residues studied came from the following industries: cacao, rice, coffee, chesnut and quinoa. The obtained biochar was applied as a soil substrate for the production of 5 types of flower seedlings, where the retention of moisture was improved by the presence of the biochar. Also, the biochar was used for the adsorption of chemical contaminants such as arsenic, fluoride and carbon monoxide with very attractive results. In the all cases, the final concentration of the contaminant was reduced at the acceptable limits according to the environmental regulations.

Keywords: Biomass, pyrolysis, biochar, biochar application.

SLOW RELEASE BIOCHAR-NPK PELLETS: A SUSTAINABLE SOLUTION FOR MINIMIZING NUTRIENT LEACHING

¹Martinez Paredes G. X., ¹Lopez Nina, L.

¹Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), Facultad de Ciencias Puras y Naturales (FCPN), Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ), Campus Universitario Calle 27 de Cota Cota, P.O. Box 00591, La Paz, Bolivia.

The use of fertilizers has allowed to improve the production and yield of crops over the years; however, their excessive use can cause nutrient leaching, leading to eutrophication, soil and economic losses. As an alternative to address this, slow - release fertilizer pellets were developed by combining biochar derived from pruning waste and NPK, varying the NPK/biochar mass ratio (1:0, 2:1, 1:1, 1:2). Slow release fertilizer pellets were characterized by Brunauer – Emmet – Teller (BET) method, pH, electrical conductivity, water absorption capacity, X-ray fluorescence (XRF) and Near Infrared Spectroscopy (NIR). Nutrient release (N- NO₃, NH₄ -N, PO₄-P and K⁺) was tested in a sand column leaching experiment. Data were fitted to a modified Michaelis – Menten model to describe nutrient release kinetics. Statistical analyses, including one – way ANOVA, Dunnett and Tukey were conducted to identify significant differences between formulations. The results demonstrated that the higher the biochar content, the lower the release of nutrients. Statistical analysis shows that there are significant differences between treatments, mainly between the control sample (1:0) and the NPK/biochar 1:2 formulation. The 1:2 NPK/biochar formulation effectively reduced the N-NH₄ and K⁺ leaching to 68,57% and 81,85% respectively, compared to the compared to the NPK – only control, likely due to biochar's adsorption capacity, as shown in BET analysis. In the case of NO₃ – N and PO₄ - P, the addition of biochar did not have a significant effect on nutrient leaching. The basic pH and low conductivity of the 1:2 formulation indicate compatibility with a wide range of soil types, while its high-water absorption capacity could enhance soil moisture retention, benefiting crop growth in water-scarce regions. These findings highlight the potential of biochar-based slow-release fertilizers to mitigate environmental impacts while supporting agricultural productivity.

Key words: Biochar, NPK fertilizer, nutrient leaching, slow - release fertilizer

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF REMOTE LABORATORIES FOR BIOMASS PYROLYSIS AND ENERGY STORAGE: EDUCATIONAL INNOVATION IN ENERGY TRANSITION

¹Pantoja Daniela, ¹Surculento Rodrigo, ¹Martinez Giancarla, ¹Lopez Luis

¹Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ), La Paz, Bolivia.

The development of remote experimentation platforms represents an innovative tool to democratize access to high-cost equipment and complex processes in scientific education. This work presents the creation and application of two remote laboratories developed within the framework of the Erasmus+ EU-BEGP project, focused on **biomass valorization** and **electrochemical energy storage**. The first laboratory “Pyrolytic Conversion of Biomass” enables the analysis of pyrolysis processes in an auger-type reactor, based on experimental data obtained under controlled conditions. Users can vary parameters such as temperature (300–600 °C), processing time (15–180 min), heating rate (5–1000 °C/min), and biomass type (agricultural and agro-industrial residues). The platform allows exploration of product distribution (biochar, bio-oil, and syngas) and reflection on variable interactions and their impact on biomass valorization. The second laboratory “Electrochemical Analysis of Lithium-ion Batteries” enables remote experimentation with LTO-type lithium-ion coin cells. By modifying parameters such as temperature (15–40 °C), charge/discharge rate (0.1C–1C), and cutoff voltages (1.75–3.0 V), users interpret electrochemical curves and evaluate their effects on cell capacity and performance. The integration of both laboratories into a digital platform, supported by guided discussions on energy transition and sustainability, addresses key challenges in biomass valorization and energy storage management. These developments contribute to the training of professionals competent in circular economy and technological innovation in the region.

Keywords: Remote laboratories, biomass, lithium-ion batteries, circular economy, educational innovation.

CONVERSION OF COFFEE AND PLASTICS RESIDUES INTO ACTIVATED CARBON BY CHEMICAL ACTIVATION WITH AMMONIA

¹Surculento Villalobos R., ¹Lopez Nina L.

¹Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), Facultad de Ciencias Puras y Naturales (FCPN), Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ), Campus Universitario Calle 27 de Cota Cota, P.O. Box 00591, La Paz, Bolivia.

Aiming for the valorization of agricultural biomass residues such as coffee husks and plastics wastes (polyethylene terephthalate) by transforming them into activated carbon by a chemical method using ammonia chloride as activation agent. As a first stage of this study mixtures of PET were processed through a pyrolytic process and studied through a factorial experimental design. The material with the best characteristics was obtained at 600°C and 2.5 hours. All this was done to optimize the responses of the design and obtain the best operational conditions for this process. This set of conditions were then used for performing the activation of coffee husks residues and mixtures of them with PET (in mass rates of 1:1 and 1:2 of PET and biomass respectively) to evaluate the feasibility to perform mixed processes, the obtained materials were then characterized through a Scanning Electron Microscopy - Energy Dispersive Spectroscopy (SEM – EDS), X-Ray Fluorescence (XRF), X - Ray Diffraction (XRD) and a Differential Scanning Calorimetry - Thermogravimetric Analysis (DSC – TGA), and other physicochemical properties (particle size, bulk density, humidity content and ash content) this results then were compared with a commercial activated carbon, this showed good properties respect to the commercial material. The obtained activated carbon from coffee husks residues showed a high specific surface area (SSA) and a high pyrolysis yield. The mixtures of biomass and PET showed lower specific surface area and lower pyrolysis yield but still higher than the ones obtained from only PET. A mixture of biomass and PET to obtain the best SSA and yield is 1:2, respectively. This method allows the utilization of coffee and PET residues to produce activated carbon in a more sustainable way.

Keywords: Activated Carbon, pyrolysis, biomass residues, plastic wastes.

POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE CONSORCIOS MICROBIANOS ANTÁRTICOS PARA LA BIORREMEDIACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA

^{1,2}Arias María Isabel, ²Vargas Pérez Jeffrey, ^{1,2}Díez García, Nardy.

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ciencias de la Vida, Guayaquil, Ecuador.

²Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Área de Biología Molecular, Laboratorio de Proteómica y Bioquímica de Productos, Guayaquil, Ecuador.

Resumen: Este estudio aborda la baja eficiencia del tratamiento biológico de aguas residuales en regiones frías, donde las temperaturas inferiores a 15 °C reducen drásticamente el metabolismo de los microorganismos mesófilos convencionales. El objetivo fue evaluar el potencial biotecnológico de microorganismos antárticos psicrotolerantes, tanto individualmente como en consorcios, para la degradación eficiente de materia orgánica en dichos efluentes. La metodología se basó en la recolección de muestras en la Isla Rey Jorge, Antártida, de las cuales se aislaron 266 cepas bacterianas. Estas fueron sometidas a un cribado de dos etapas: primero, una prueba cualitativa de actividad enzimática extracelular a 15 °C, seguida de una cuantificación de la producción de amilasas, proteasas, lipasas y ureasas a 20 °C para las cepas más prometedoras. A partir de los aislados con mayor rendimiento, como *Exiguobacterium antarcticum* (alta actividad amilasa) y *Serratia surfactantfaciens* (alta actividad proteasa), se formularon dos consorcios funcionales. Los resultados demostraron que el consorcio diseñado por especialización funcional (C1) fue significativamente más eficaz, logrando una remoción de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) cercana al 50% en 168 horas, el doble de rendimiento que el segundo consorcio. Adicionalmente, el análisis estadístico reveló que el aumento de la concentración del inóculo no genera diferencias significativas en el porcentaje final de degradación, lo que sugiere que el consorcio es robusto y eficiente incluso a bajas concentraciones. Se concluye que el consorcio bacteriano antártico es una solución biotecnológica prometedora para optimizar el tratamiento de aguas residuales en zonas con climas diversos.

Palabras clave: Psicrotolerantes, tratamiento de aguas residuales, enzimas extracelulares, DQO, extremófilos.

METODOLOGÍA DE SUPERFICIE DE RESPUESTA PARA LA EXTRACCIÓN DE PAPAÍNA DEL LÁTEX DE *Carica papaya* MEDIANTE UN SISTEMA BIFÁSICO ACUOSO CON PEG 6000 Y CITRATO DE SODIO

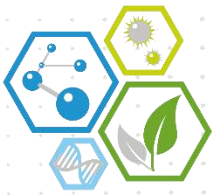
¹Hernández López U.J., ²Ruiz Colorado A.A.

¹Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Grupo de Investigación Bioprocesos y Flujos Reactivos, Medellín, Colombia

²Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Grupo de Investigación Bioprocesos y Flujos Reactivos, Medellín, Colombia.

Este estudio presenta el desarrollo experimental de un proceso para la obtención de papaína a partir del látex de *Carica papaya* mediante extracción con un sistema acuoso bifásico compuesto por Polietilenglicol de peso molecular 6000 (PEG 6000) y citrato de sodio. La papaína es una proteasa cisteínica termoestable capaz de hidrolizar enlaces peptídicos en diversos sustratos, con aplicaciones en las industrias alimentaria, farmacéutica, cosmética, sanitaria, textil y del cuero. Según Market Research Report, el mercado mundial de la papaína alcanzó un valor de 250 millones USD en 2022 y se espera que crezca de 260 millones USD en 2023 a 410 millones USD en 2032. La metodología empleó un diseño central compuesto para evaluar el efecto del pH, temperatura y concentración salina sobre la extracción enzimática. El factor de purificación, definido como la relación entre la actividad específica de la papaína después y antes de la extracción, se utilizó como variable de respuesta. Las condiciones óptimas determinadas fueron pH 6,3, temperatura 39.5°C y concentración de citrato de sodio de 21.7%, obteniéndose un factor de purificación máximo de 6.43, superior a los valores reportados en algunos estudios (3.17–4.08), junto con una actividad específica de 74.85 unidades de tirosina por miligramo de proteína (TU/mg). Los resultados experimentales obtenidos servirán como base para la simulación de una planta piloto destinada a la producción de 10 kg de papaína, considerando también etapas de purificación como ultrafiltración y liofilización, manteniendo valores de actividad específica equivalentes a los logrados a escala de laboratorio, esperándose valores superiores a 1000 TU/mg para garantizar su uso en productos cosméticos de renovación cutánea y tratamiento de heridas.

Palabras clave: Papaína, Sistema Bifásico Acuoso, Extracción, Factor de Purificación, Unidades de Tirosina



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

TEMÁTICA

BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD





MICROBIOMAS FUNCIONALES COMO AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO: INNOVACIÓN PARA UNA AGRICULTURA RESILIENTE

Luis Galarza^{1,2}, Fernando Espinoza², Mirian Villavicencio²

1Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador.

2 Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador.

La agricultura actual enfrenta el reto de producir alimentos de manera sostenible frente al cambio climático, la degradación del suelo y la resistencia creciente de plagas y agentes patógenos a los agroquímicos convencionales. En este contexto, los microbiomas funcionales, conformados por consorcios de microorganismos benéficos (hongos, bacterias y actinobacterias), representan una estrategia innovadora para fortalecer la resiliencia de los sistemas agrícolas. Este grupo de microorganismos actúan como agentes de control biológico, mediante la competencia por nutrientes y espacio, producción de metabolitos antimicrobianos, inducción de resistencia sistémica en las plantas y mejora de la salud del suelo. Diversos estudios en cultivos tropicales (cacao, banano, entre otros) han demostrado que el uso de consorcios de *Trichoderma* spp., *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp. y rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR) no solo reduce la incidencia de enfermedades, sino que además incrementa el rendimiento y ayuda a la tolerancia al estrés abiótico. La formulación líquida y sólida del microbioma benéfico, junto con su integración en programas de manejo integrado de plagas, abre el camino hacia una agricultura de menor huella de carbono y más resiliente a los cambios ambientales. La implementación de microbiomas funcionales no solo tiene impacto en la sostenibilidad ambiental, al reducir el uso de agroquímicos, sino que también genera beneficios económicos y sociales al mejorar la rentabilidad de los agricultores y promover prácticas de producción más seguras. Este enfoque constituye una innovación clave para la transición hacia una bioagricultura resiliente, alineada con los objetivos globales de seguridad alimentaria y mitigación del cambio climático.

Palabras clave: microbiomas funcionales, microorganismos benéficos, control biológico, resiliencia agrícola, PGPR, sostenibilidad.

EDICIÓN DE GENES PARA CULTIVOS TROPICALES

Ariel del Portillo¹, Oscar Castaneda², Sofía Saldarriaga¹, Cecile Grenier³, Michael Selvaraj¹, Francisco Sanchez¹, Boris Zsurek⁴, Carlos Zarate⁴, Paula Diaz⁵, Angie Marcela Bueno-Vivas¹, Alejandro Brand⁶, Magdalena García¹, Sandra Valdés¹, Paul Chavarriaga¹

¹*Alianza Bioersity International y CIAT. Plataforma de Edición de Genes, Km 17 vía Cali - Palmira, Colombia.*

²*Delaware Biotechnology Institute, Department of Plant and Soil Sciences, University of Delaware, 590 Avenue 1749, Room 321, Newark, DE 19713, Universidad de Delaware, USA.*

³*CIRAD, Avenue Agropolis, 34398 Montpellier Cedex 5, Francia*

⁴*Institución francesa pública de investigación (IRD), Francia.*

⁵*Universidad Nacional de Colombia (UNAL).*

⁶*Leibniz Institute of Plant Biochemistry, Alemania.*

La edición de genes mediante CRISPR-Cas9 se ha consolidado como una herramienta clave para impulsar una agricultura más sostenible, nutritiva y resiliente en cultivos tropicales. En arroz, cultivo mandato de la Alianza Bioersity Internacional–CIAT, la edición del gen Gn1a en la variedad CORPOICA Llanura 11 permitió generar líneas con un incremento de hasta tres veces en el número de granos por planta. Adicionalmente, se obtuvieron variedades con menor acumulación de cadmio mediante la edición de genes como OsNRamp5, contribuyendo a una producción más sana y segura. Asimismo, se avanza en el mejoramiento de la eficiencia fotosintética y el secuestro de carbono editando genes como OsHXK-1 y AUX1, lo que abre posibilidades para enfrentar los retos del cambio climático. En yuca (*Manihot esculenta*), cultivo fundamental para la seguridad alimentaria tropical, se ha validado el papel del gen MeSWEET10e en la susceptibilidad a la bacteriosis vascular (CBB), logrando líneas editadas con resistencia parcial a *Xanthomonas phaseoli pv. manihotis*. Paralelamente, se han desarrollado protocolos de regeneración a partir de protoplastos, que permiten introducir mutaciones vía ribonucleoproteínas (RNPs) sin integración de ADN exógeno. La edición del gen PDS en el genotipo TMS60444, y posteriormente en otros, demostró la viabilidad de esta estrategia para superar la dependencia genotípica y avanzar hacia sistemas de edición libres de transgénesis, reduciendo barreras técnicas y regulatorias. En pastos tropicales, como *Urochloa ruziziensis*, se busca reducir las emisiones de metano del ganado mediante la edición de genes como Bmr6 y FatB. Su inactivación permitiría mejorar la digestibilidad de la pared celular y modificar el perfil lipídico del forraje, favoreciendo compuestos antimetanogénicos que disminuyen la producción de CH₄ ruminal. Estos avances demuestran que la edición de genes en cultivos tropicales no solo potencia la productividad y la nutrición, sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental y a la adaptación frente a los desafíos del cambio climático.

Palabras clave: CRISPR-Cas9, arroz, yuca, protoplastos, pastos tropicales, sostenibilidad.

UTILIZING INTEGRATIVE MULTI-OMICS STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE *BRASSICACEAE* BIOFUELS AND BIOPRODUCTS

Mohit Verma^{1,2}, Yen On Chan², Zhen Lyu², Sai Preethi Induri², Trupti Joshi^{1,2}

¹ Department of Biomedical Sciences, Joan C. Edwards School of Medicine, Marshall University, Huntington, WV, 25755

² Christopher S Bond Life Science Center, University of Missouri-Columbia, MO, 65201

The B5: *Bigger Better Brassicaceae Biofuels and Bioproducts* project is reimagining how we grow energy. Our mission is bold: transform non-food oilseeds like camelina and pennycress into precision-engineered, renewable feedstocks for sustainable aviation fuel. By tailoring oils to be enriched in medium-chain fatty acids (C8, C14), we target the ideal chemical profile for cleaner, high-performance fuels. Nature provided a model in *Cuphea* species, which naturally produce these specialty oils. Leveraging this genetic insight, we have introduced *CvFatB1*, *CvLPAAT2*, and *CpuDGAT1* into camelina and pennycress, significantly enhancing C10 oil accumulation. Beyond single-gene engineering, our approach integrates systems biology and multi-omics strategies to capture the full molecular landscape. Through transcriptomics, proteomics, lipidomics, and cross-species comparative analyses, we identify key genes, pathways, and regulatory networks driving oil biosynthesis and quality. To enable this integration, we developed **OmicsVerse**, a scalable informatics platform that unifies multi-omics data across plant species. OmicsVerse empowers researchers to visualize, compare, and mine transcriptome, proteome, and lipidome relationships, accelerating discovery pipelines within the B5 program and beyond. This resource allows seamless exploration of genetic engineering outcomes and informs next-generation metabolic designs for biofuel crops. The impact of B5 extends far beyond aviation fuel. By unlocking the potential of underutilized oilseeds, we create new high-value crops for farmers, strengthen the bioeconomy, and contribute to a resilient, sustainable energy future. *B5 is where plant science, engineering innovation, and informatics converge, where every discovery fuels the next leap forward in green energy.*

Keywords: B5, Mix Omics, Camelina, Pennycress, *Cuphea*, Sustainable aviation fuel, Medium-chain fatty acids, multi-omics integration, OmicsVerse, Bioeconomy

BIODIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE CORALES DE PROFUNDIDAD EN ZONAS DE MÍNIMO OXÍGENO EN LAS ISLAS GALÁPAGOS E ISLA DEL COCO

Ana Belén Yáñez Suárez¹

¹*Marine Institute, Memorial University of Newfoundland and Labrador, St John's, Newfoundland, Canada*

El calentamiento oceánico inducido por el cambio climático está promoviendo la expansión de zonas de mínimo oxígeno (OMZ) en aguas profundas, lo que podría amenazar a los corales de profundidad (CWC por sus siglas en inglés), importantes ingenieros ecosistémicos. El Pacífico Este Tropical alberga una de las OMZ más intensas del planeta, así como dos de las áreas marinas protegidas más biodiversas: las Islas Galápagos y la Isla del Coco. En este estudio se investigó la distribución, biodiversidad y abundancia de CWC en relación con los gradientes de oxígeno en ambas islas, así como los factores ambientales que podrían facilitar su resiliencia en condiciones hipóxicas. Durante septiembre de 2023, a bordo del R/V *Falkor (too)*, se recolectaron transectos visuales, muestras biológicas y datos ambientales mediante el uso del ROV *SuBastian* en varios sitios de ambas regiones. Los resultados revelan una marcada diferencia en la extensión vertical de la OMZ: 160 m en Galápagos y hasta 400 m en Isla del Coco, donde se identificaron zonas con concentraciones de oxígeno cercanas a $0.3 \mu\text{mol/kg}$. La distribución y diversidad de corales varió entre islas, con una reducción notable de la biodiversidad en las zonas más hipóxicas. Sin embargo, una especie de octocoral dominó extensamente los hábitats anóxicos en Isla del Coco. Estos hallazgos son fundamentales para comprender la adaptación y vulnerabilidad de los CWC frente a la expansión de las OMZ en el Pacífico Este Tropical, aportando evidencia clave para el diseño del Corredor Marino de Conservación que impulsan las naciones de la región.



CÓDIGO DE BARRAS DE ADN COMO HERRAMIENTA PARA LA CARACTERIZACIÓN MOLECULAR EN PLANTAS Y OTROS ORGANISMOS

Efrén Santos-Ordóñez^{1,2, *}, Bryan Loja¹, Liliana Villao¹

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, ESPOL Polytechnic University, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador.

²Facultad de Ciencias de la Vida, ESPOL Polytechnic University, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador.

*Presentador: qsantos@espol.edu.ec

Muchos organismos pueden caracterizarse a nivel molecular mediante el análisis de secuencias de ADN, definidas como códigos de barras de ADN. Estos estudios han mejorado la precisión con la que las especies pueden ser identificadas, permitiendo a los investigadores obtener una comprensión más profunda de la historia evolutiva. Asimismo, se ha demostrado que esta metodología es un complemento a los análisis morfológicos para poder identificar especies con mayor precisión y para análisis filogenéticos. Otra aplicación es la determinación de sustitutos o adulterantes en el mercado de las plantas medicinales. En plantas, un solo código de barras de ADN podría identificar el género o la especie de una planta, dependiendo de la secuencia utilizada. Sin embargo, generalmente en plantas, un enfoque de locus único no puede aplicarse de manera universal; por lo tanto, se recomienda desarrollar un enfoque i) de dos o múltiples *loci* que permita la identificación y discriminación de especies. En plantas, se ha utilizado hasta 9 diferentes *loci* para identificación y análisis filogenéticos en diferentes plantas medicinales incluyendo *Mimusops coriacea*, *Malva* spp., *Smilax purhampuy*, *Corynaea crassa*, entre otras. Los códigos de barra de ADN recomendado en plantas incluyen *rbcl*, *matK*, *ITS12* e *ITS2*. Algunos *loci*, pueden ser útiles para identificación nivel de género, especies o interespecies. Se presentarán los análisis del código de barra del ADN de diferentes plantas medicinales y de otros organismos como insectos y hongos; en donde existen otros códigos de barra de ADN incluyendo el *COX* y *CytB* (para insectos); y, el *ITS* o *EF* (para hongos).

Palabras clave: *rbcl*, *matK*, *ITS1*, *ITS2*, *COX*, *CytB*, *EF*



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO

CONFERENCIAS MAGISTRALES BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO PRODUCTIVO DEL ECUADOR: INNOVACIÓN DESDE EL LABORATORIO A LOS CAMPOS

Luis E. Sánchez Timm¹²

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, ESPOL Polytechnic University, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador.

²Facultad de Ciencias de la Vida, ESPOL Polytechnic University, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador.

El desarrollo productivo sostenible en el sector agrícola ecuatoriano enfrenta desafíos crecientes relacionados con el cambio climático, degradación de suelos, pérdida de biodiversidad y la presión por aumentar el rendimiento. En este contexto, las herramientas biotecnológicas se han convertido en pilares fundamentales para generar soluciones eficientes y adaptadas a las necesidades locales y globales. Esta charla abordará el papel estratégico del cultivo de tejidos vegetales como la tecnología base para la micropropagación masiva, la conservación de recursos genéticos y la producción de material vegetal libre de patógenos. Además, se analizarán enfoques emergentes como la edición genética (CRISPR-Cas9). A través de casos aplicados, se evidenciará cómo la integración de estas tecnologías en programas de mejoramiento y producción agrícola pueden acelerar la innovación, reducir costos y aumentar la competitividad, especialmente en sistemas agroproductivos de países megadiversos como Ecuador.

DIVERSIDAD DE BACTERIÓFAGOS DE *ESCHERICHIA COLI* EN EL ESTERO SALADO DE GUAYAQUIL, ECUADOR.

¹Montiel M., ¹Toaquiza- Vilca M. B., ¹Quito-Avila D.F., ¹Cevallos-Misco S.R., ²García R., ³Debut A.

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), Centro de Biotecnología (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. ²Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Unidad de Microscopía Electrónica, Centro de Microbiología y Biología Celular, Miranda, Venezuela. ³Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura. Centro de Nanociencia y Nanotecnología, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador

Los bacteriófagos son virus que infectan bacterias y se encuentran ampliamente distribuidos en la biosfera en donde juegan un papel importante en su microbioma. El Estero Salado es un estuario ubicado en la ciudad de Guayaquil de gran importancia desde el punto de vista económico y de desarrollo de diversas actividades en las poblaciones que la circundan. El objetivo del presente trabajo fue determinar la biodiversidad de bacteriófagos en muestras de agua y sedimentos en el Estero Salado a través de la caracterización morfológica de las placas formadas y la identificación mediante PCR convencional, utilizando nueve cebadores específicos, y microscopía electrónica. Se aislaron bacteriófagos a partir de 15 muestras de agua y 15 de sedimentos provenientes de diferentes puntos del Estero Salado, utilizando la cepa ATCC15597, a través de la técnica de capa simple de agar. La concentración de bacteriófagos osciló entre 0 y 1.4×10^2 UFC 100 g^{-1} o ml^{-1} , encontrándose mayor abundancia en las muestras de agua. Se identificaron 8 morfologías de calva diferentes, siendo las más común "ojo de buey". De un total de 50 aislados, el 58% se identificó dentro del género *Dhillonvirus* (Siphoviridae), 2% *Felixunavirus* (Myoviridae), y un 40% no se logró identificar mediante los cebadores utilizados. Debido al amplio rango de huésped de una cepa aislada, se realizó la secuenciación del genoma completo y se identificó que este fago pertenece al género *Justusliebigvirus* (Myoviridae). Morfológicamente, se identificaron bacteriófagos perteneciente a los Siphoviridae y Myoviridae, igualmente virus icosaédricos, del tipo T7 y filamentosos. Los resultados demuestran una diversidad interesante de bacteriófagos de *E. coli* en el Estero Salado, los cuales pudieran establecer una dinámica en la ecología microbiana en el sistema y apoya la posibilidad de obtener cepas virales que permitan ser utilizadas en procesos de biocontrol.

Palabras clave: *Escherichia coli*, bacteriófagos, Estero salado, biodiversidad

OPTIMIZACIÓN DE LA ETAPA DE ESTABLECIMIENTO *in vitro* DE BAMBÚ (*Guadua angustifolia*) MEDIANTE EL USO DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA

¹Orozco-Muñoz A., ²Herrera-Mesén J.R., ³Chacón-Cerdas R.

¹Escuela de Ciencias Agrarias (ECA), Facultad de las Ciencias de la Tierra y el Mar, Campus Omar Dengo, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

²Laboratorio William Vargas Jiménez, Colegio Técnico Profesional Turrubares, Educación Técnica, MEP, San José, Costa Rica.

³Centro de Investigación en Biotecnología, Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

El cultivo de *Guadua angustifolia* en Costa Rica se considera una alternativa agrícola resiliente con beneficios ecológicos y económicos, bajo el contexto de la economía verde. A pesar del interés gubernamental, la propagación comercial de esta especie enfrenta limitaciones debido a la falta de metodologías eficientes. La micropropagación surge como una alternativa prometedora para producir plantas sanas, homogéneas y con alta calidad genética. Este estudio tuvo como objetivo establecer un protocolo de introducción *in vitro* a partir de segmentos nodales de *G. angustifolia* mediante la implementación de nanopartículas de plata (AgNP). Se probaron tres formas de aplicación de AgNP (PlantDefense Kit®): solución desinfectante, recubrimiento de explantes y como aditivo de protección en el medio de cultivo. Se utilizó hipoclorito de sodio y alcohol 70° como comparativos en el primer ensayo; agua como testigo en el segundo; dos tipos de fungicidas y PPM® en el tercero. Al utilizar AgNP como solución de desinfección y recubrimiento de explantes, el porcentaje de contaminación fue significativamente menor (75-77%) y la generación de brotes mayor (20%). En contraste, la incorporación de AgNP al medio de cultivo no mostró eficacia en ninguna de las concentraciones evaluadas (5, 25 y 50 ppm). Los controles positivos O-fosfonato de etilo 80% y PPM® mostraron una efectividad del 70 % y 50% respectivamente. El uso de AgNP en fase de establecimiento *in vitro* de bambú fue relativamente efectivo, sobre todo al recubrir los explantes; pero su eficacia puede mejorarse si se utilizan plantas madre cultivadas en invernadero bajo condiciones controladas, que permita bajar la carga de microorganismos. Este enfoque puede contribuir al desarrollo sostenible del bambú en Costa Rica.

Palabras clave: nanopartículas de plata (AgNP), bambú, *Guadua angustifolia*, PPM®.

TECNOLOGÍAS GENÓMICAS APLICADAS AL DESARROLLO DE BIOPRODUCTOS BASADOS EN BACTERIÓFAGOS PARA EL CONTROL DE *Salmonella* EN LA INDUSTRIA AVÍCOLA

Galarza-Mayorga J.¹, Altamirano A. ¹, Gavilanes M. ¹, Topa P. ¹, Morales K.¹, Calero-Cáceres W.*¹

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

La aplicación de tecnologías genómicas ha revolucionado el desarrollo de alternativas biotecnológicas para el control de patógenos en la industria alimentaria. Entre estas, el uso de bacteriófagos líticos representa una estrategia innovadora para enfrentar la creciente amenaza de cepas multirresistentes de *Salmonella enterica* en el sector avícola. Este estudio integró tecnologías de secuenciación de tercera generación, específicamente Oxford Nanopore Technologies (ONT), para la caracterización genómica de bacteriófagos aislados contra *S. enterica* serovar Infantis. La secuenciación permitió la obtención y análisis de genomas completos, posibilitando la detección precisa de genes funcionales, así como la exclusión de fagos que portan elementos genéticos indeseables como factores de virulencia, lisogenia o resistencia a antibióticos. El enfoque genómico fue complementado con análisis filogenéticos para establecer relaciones evolutivas y clasificaciones taxonómicas. Los resultados evidenciaron que dos de los fagos caracterizados poseen genomas libres de elementos perjudiciales, siendo adecuados para su integración en formulaciones de bioproductos con aplicación potencial en sistemas de producción avícola. Esta investigación destaca el valor de herramientas como ONT para garantizar la seguridad y eficacia de intervenciones basadas en fagoterapia, aportando al desarrollo de soluciones sostenibles en el marco de la seguridad alimentaria.

Palabras clave: fagoterapia, ONT, genómica, *Salmonella enterica*, biotecnología avícola.

EFFECTO PROTECTOR DEL SELENIO FRENTE AL MERCURIO EN POBLACIONES BACTERIANAS: FORMACIÓN DE NANOPARTÍCULAS BIOGÉNICAS DE SeHg

M.R. Villamar-Aveiga, B. Gómez-Gómez, G. Moreno-Martín, Y. Madrid

Dpto. de Química Analítica, Facultad de Química, Universidad Complutense de Madrid. Avda. Complutense s/n 28040, Madrid, España

Este trabajo investiga cómo el selenio puede proteger frente a la toxicidad causada por el mercurio (Hg) en las bacterias *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Para ello, se analizaron tres aspectos clave: la viabilidad de las bacterias, la acumulación de metales dentro de ellas y la formación de nano/micropartículas biogénicas. Las bacterias fueron expuestas a Hg(II) y Se(IV), tanto por separado como en combinación, bajo dos esquemas: aplicación simultánea (cotratamiento) y aplicación secuencial (pretratamiento). La viabilidad bacteriana se determinó mediante mediciones de turbidez, la bioacumulación se midió con ICP-MS, y la generación de partículas se analizó usando TEM, XRD y spICP-MS. Los resultados muestran que la capacidad del selenio para mitigar la toxicidad del mercurio depende en gran medida del momento en que se aplica cada uno. Cuando el mercurio se añadió desde el inicio del experimento, se observó una fuerte reducción en la viabilidad celular, y la presencia de selenio no logró contrarrestar este efecto. En cambio, si el mercurio se introdujo después de 8 horas de crecimiento bacteriano, *E. coli* no mostró afectación significativa, y en *S. aureus* la toxicidad se redujo hasta un 60%, especialmente en presencia de selenio. El análisis con TEM y spICP-MS reveló que en todos los tratamientos se formaron nano/micropartículas biogénicas, incluso cuando la actividad metabólica de las bacterias estaba comprometida. Estas partículas contenían tanto Hg como Se, presentándose en forma aglomerada o dispersa, y con una gran variedad de tamaños. Finalmente, los análisis de XRD indicaron que la formación de partículas de HgSe ocurrió únicamente cuando Hg y Se se añadieron juntos desde el comienzo. Si primero se expuso a las bacterias al selenio y después al mercurio, solo se detectaron partículas compuestas por Se.

BIOLES COMO FUENTE DE MICROORGANISMOS CON EFECTO BIOESTIMULANTE EN PLANTAS DE CAFÉ Y REESTRUCTURADORES DE LA COMPOSICIÓN DEL SUELO

¹Mata-Bonilla S., ¹Araya-Valverde E.

¹Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas (CENIBiot), CeNAT-CONARE, Pavas, 1174-1200 San José, Costa Rica.

El impacto negativo que ha generado el uso excesivo de fertilizantes químicos ha impulsado la búsqueda de alternativas agroecológicas, como los biofertilizantes bioles elaborados a partir de la fermentación de desechos orgánicos, y que generan un efecto bioestimulante en plantas. En esta investigación se evaluó el efecto bioestimulante de bioles sobre un cultivo de café en etapa de vivero. Al ser aplicado en combinación con fertilizantes en las plantas de café se evidenció un mayor diámetro del tallo y altura de la planta, peso seco del tallo, y peso seco y fresco de la raíz; lo cual sugiere que este genera un aumento en el vigor de las plantas. Con la aplicación del biol se observaron cambios en la composición de la comunidad microbiana del suelo y la rizosfera, con respecto al uso único de fertilizantes químicos. A partir del biol se aisló y caracterizó mediante ARNr 16S un total de 7 cepas fijadoras de nitrógeno y 3 cepas solubilizadoras de fósforo, de los cuales la mayor producción de nitrógeno fue por parte de *Acinetobacter* y bacterias de las familias Enterobacteraceae, y la mayor solubilización de fósforo fue reportada para los géneros *Acetobacter* y *Lactiplantibacillus*. Cepas de estos géneros se seleccionaron y se inocularon en plantas de café de etapa de vivero, evidenciando una mayor altura y diámetro del tallo, y al combinarlo con bioles y sales minerales o manejo químico se obtuvo un mayor peso fresco de las hojas. Asimismo, su aplicación permitió un incremento en la concentración de micronutrientes como Zn, Mn y B, y una mayor diversidad microbiana tanto a nivel de suelo como rizosfera.

Palabras clave: Biofertilizante, biol, bioestimulante microbiano, metagenómica, sostenibilidad.

DIVERSIDAD BACTERIANA Y PERFILES FUNCIONALES EN MICROPLÁSTICOS DE UN RÍO ANDINO ALTAMENTE CONTAMINADO

Calero-Cáceres W.*¹, Aucancela-Ordóñez P.¹, Silva-Tenezaca B.¹, Uyaguari M.²

¹Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

²University of Manitoba, Winnipeg, Canadá.

Los microplásticos (MPs) son contaminantes ubicuos en ecosistemas acuáticos y actúan como sustratos para la formación de biopelículas microbianas que pueden incluir bacterias patógenas. Este estudio se centró en caracterizar la diversidad bacteriana y los perfiles funcionales de comunidades microbianas asociadas a microplásticos (polietileno tereftalato – PET, poliestireno – PS y polietileno de alta densidad – HDPE) en el río Cutuchi, un cuerpo de agua andino altamente contaminado. Se incubaron partículas de microplástico durante 31 días en dos sitios del río, y se analizó el biofilm mediante metataxonomía del gen 16S rRNA (región V3–V4). El análisis bioinformático mostró una menor diversidad microbiana en los MPs comparado con agua y sedimentos, según índices Shannon y Chao1. Las familias **Aeromonadaceae** y **Shewanellaceae** fueron dominantes, independientemente del tipo de polímero. La predicción funcional, realizada con PICRUSt2, reveló rutas asociadas a la biosíntesis de antimicrobianos, formación de biopelículas y degradación de xenobióticos. Los resultados indican que los MPs son nichos ecológicos que favorecen la colonización por bacterias potencialmente patógenas y resistentes, representando un riesgo emergente para la diseminación de genes de resistencia antimicrobiana (AMR) en ecosistemas dulceacuícolas. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de monitorear la contaminación plástica en cuerpos de agua estratégicos como los ríos andinos, que cumplen funciones esenciales para las comunidades locales y la agricultura.

Palabras clave: Microplásticos, metataxonomía, resistencia antimicrobiana, biopelículas, PICRUSt2.



IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA INTELIGENTE EN ECUADOR: USO DE TECNOLOGÍAS IoT POR PRODUCTORES DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA

¹ Peña-Holguín, R.R.,¹ Vaca-Coronel, C.A.,¹ Farías-Lema, R.M.,¹ Zapatier-Castro, S.V.,¹ Valenzuela-Cobos, J.D.

¹ Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), Centro de Estudios Estadísticos, 091050 Milagro, Ecuador.

La incorporación del Internet de las Cosas (IoT) se ha consolidado como una estrategia fundamental para impulsar la eficiencia, sostenibilidad y productividad en la agricultura, especialmente en contextos de modernización en países en desarrollo. Este estudio examinó los factores determinantes en la adopción de tecnologías IoT por parte de los agricultores de la provincia del Guayas, Ecuador, y su incidencia en el rendimiento productivo. El análisis se sustentó en la teoría de la difusión de innovaciones y en modelos de aceptación tecnológica, los cuales priorizan la percepción, la facilidad de uso, la capacitación y la viabilidad económica en los procesos de adopción digital. Para ello, se aplicó un muestreo aleatorio estratificado sobre la población agricultora de Guayas, región caracterizada por una amplia diversidad de cultivos, tamaños de finca y localizaciones geográficas. En total se distribuyeron 250 encuestas, obteniéndose una tasa de respuesta del 92,8%. Mediante la aplicación de modelos de ecuaciones estructurales (SEM), los resultados revelaron que la percepción general del IoT ($\beta = 0,514$), la funcionalidad práctica ($\beta = 0,488$) y la capacitación técnica ($\beta = 0,523$) influyen de manera positiva en la adopción, mientras que los costos elevados de implementación ejercen un efecto negativo ($\beta = -0,651$), siendo todos estadísticamente significativos ($p < 0,001$). Asimismo, la adopción presentó un fuerte impacto positivo en el rendimiento agrícola ($\beta = 0,795$). El modelo explicó un elevado porcentaje de la varianza tanto en la adopción ($R^2 = 0,771$) como en el rendimiento ($R^2 = 0,706$), confirmando la capacidad predictiva. En contraste con estudios previos, esta investigación implica una contribución novedosa al analizar de manera empírica y representativa a agricultores de la costa ecuatoriana. En este sentido, la especificidad del área de estudio, sus condiciones agroclimáticas y los métodos empleados fortalecen su relevancia para contextos similares en países en desarrollo.

Palabras clave: Internet de las cosas, agricultores, innovación agrícola, agricultura de precisión, adopción de tecnología, transformación digital, Ecuador.

TECNOLOGÍAS MOLECULARES PARA EL ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD GENÉTICA Y LA EFICACIA DEL GRUPO *Cordyceps* (antes *Isaria*) COMO ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE PLAGAS

Luis Fernando Cruz-Cortés¹ y Patricia Hernández-Rodríguez²

¹ Biólogo, Estudiante de doctorado en Agrociencias – Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. fernando.cruz@ltsa.com - <https://orcid.org/0009-0003-5788-2913>

² Bióloga, Epidemióloga, MSc en Biología, PhD en Agrociencias, Escuela de Ciencias Básicas y Aplicadas - Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia phernandez@unisalle.edu.co <https://orcid.org/0000-0003-1730-9648>

La creciente preocupación por los efectos negativos de los productos químicos ha impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles, como el control biológico con hongos entomopatógenos (FPE) pertenecientes al género *Paecilomyces*, luego *Isaria*, ahora *Cordyceps*, ampliamente estudiados por su potencial insecticida y biopesticida. El desarrollo de técnicas moleculares, proteómicas y metabolómicas, ha incrementado el estudio de estos agentes microbianos facilitado su aislamiento, caracterización funcional y el diseño de estrategias para mejorar su estabilidad, producción y eficacia. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar la aplicación de tecnologías moleculares para el análisis de la estabilidad genética y la eficacia de hongos entomopatógenos, con énfasis en el grupo *Cordyceps* (antes *Isaria*), para el control de plagas agrícolas. Para esto se realizó una revisión sistemática de la literatura utilizando las bases de datos Web of Science y Scopus, abarcando el período 2018-2025. Para garantizar la transparencia y reproducibilidad del proceso de revisión, se aplicó la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). El análisis bibliométrico arrojó 90 publicaciones que abordaron aspectos clave como producción, tolerancia a factores abióticos, formulación, expresión génica, análisis de metabolitos, mejoramiento genético y evaluación de interacciones con insectos y plantas hospedantes, así como estrategias para optimizar su aplicación en condiciones de campo. La literatura revisada evidencia una marcada convergencia entre el desarrollo de tecnologías moleculares y su aplicación práctica en el mejoramiento de estos organismos, consolidándolos como herramientas eficaces de control biológico.

Palabras clave: *Isaria*, estabilidad genética, hongos entomopatógenos, plagas agrícolas

ASSESSMENT OF RICE AMYLOSE CONTENT AND GRAIN QUALITY THROUGH MARKER-ASSISTED SELECTION

Iris Pérez

Universidad ECOTEC

El contenido de amilosa (AC), una característica clave del endospermo del grano de arroz, genéticamente controlado por el gen *Waxy* (*Wx*), y se asocia directamente con la calidad del grano. En este estudio se desarrolló una estrategia molecular para evaluar AC mediante el uso de marcadores microsatélites SSR, complementada con la técnica de electroforesis en gel de agarosa Metaphor (MAGE). Esta metodología demostró ser eficaz para discriminar entre genotipos con diferentes niveles de AC en etapas tempranas del desarrollo, lo que representa una herramienta valiosa para reducir los costos en los programas de mejoramiento genético. Asimismo, se incorporó un protocolo de digestión con enzimas de restricción dirigido a un polimorfismo de un solo nucleótido (SNP) dentro del gen *Wx*, permitiendo la identificación precisa de alelos asociados con variaciones en el contenido de amilosa. La integración de estas herramientas moleculares con métodos tradicionales de evaluación fenotípica no solo mejora la eficiencia de selección en condiciones diversas, sino que también facilita el desarrollo de variedades de arroz de alta calidad adaptadas a las demandas del mercado y a los retos agroambientales. Esta aproximación fortalece el uso de la selección asistida por marcadores como una estrategia robusta en los programas de mejoramiento orientados hacia la calidad del grano y la sostenibilidad de la producción.

Palabras clave: calidad del arroz; gen *waxy*; microsatélite; marcador molecular; polimorfismo de un solo nucleótido

UV-LED DISINFECTION OPTIMIZATION FOR FUNGAL PATHOGEN: A COMPARATIVE STUDY OF SPORE INACTIVATION AND PHOTOREACTIVATION

Paola Duque-Sarango ^{1,*}, Nicole Delgado-Armijos¹

¹ Grupo de Investigación en Recursos Hídricos (GIRH-UPS), El Vecino Campus, Universidad Politécnica Salesiana, Calle Vieja 12-30 y Elía Liut, Cuenca 010202, Ecuador

The presence of fungal spores in water systems represents a significant challenge for public health and water quality management. Traditional disinfection methods, such as chlorination and ozonation, have shown limited efficacy against fungal spores due to their high resistance and potential for reactivation. Ultraviolet (UV) radiation, particularly UV-LED technology, has emerged as a promising alternative, offering wavelength flexibility, enhanced energy efficiency, and environmental sustainability compared to conventional low-pressure mercury (LP-UV) lamps. This study evaluates the inactivation kinetics of *Aspergillus niger* and *Penicillium sp.* spores under UV-LED exposure at 265 nm and 280 nm, analyzing the required UV doses for achieving a 99% reduction (D_2 values) and assessing photoreactivation potential under post-treatment light and dark conditions. The results indicate that *Penicillium sp.* exhibits higher susceptibility to UV treatment but also a greater capacity for photoreactivation (up to 54% recovery under light exposure), whereas *A. niger* demonstrates greater resistance but lower reactivation potential. A marginal but notable increase in disinfection efficiency was observed at 280 nm compared to 265 nm, suggesting potential optimization strategies for minimizing energy consumption and operational costs. Furthermore, a comparative analysis between UV-LEDs and LP-UV lamps was conducted, highlighting key differences in required doses, energy efficiency, operational lifespan, and scalability. While LP-UV remains the standard for large-scale treatment systems, UV-LED technology offers mercury-free operation, longer lifespan, and wavelength tunability for targeting specific microbial contaminants. However, challenges remain in achieving sufficient intensity for continuous water treatment and addressing cost barriers for large-scale implementation. The study also explores the implications of photoreactivation across different water matrices, emphasizing that untreated potable water stored in open reservoirs or exposed to light may require additional protective measures. Future research directions include evaluating a broader spectrum of fungal species (*Fusarium*, *Cladosporium*, *Alternaria*), integrating UV-LEDs with advanced oxidation processes (AOPs), and optimizing reactor designs for improved inactivation performance.

Keywords: UV-LED disinfection, fungal spores, *Aspergillus niger*, *Penicillium sp.*, photoreactivation, LP-UV comparison, water treatment sustainability.

VALIDACIÓN FUNCIONAL DEL GEN *hrpB* DE *Ralstonia solanacearum* MEDIANTE EDICIÓN GENÉTICA CON CRISPR-Cas

¹Magdama L., ¹Burbano R., ¹Riera C.

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

El presente trabajo de investigación se enmarca en el campo de la genómica funcional y tiene como objetivo confirmar el papel del gen *hrpB* en *Ralstonia solanacearum*, una bacteria fitopatógena de importancia agrícola. *hrpB* codifica un regulador clave del sistema de secreción tipo III (T3SS), esencial para la patogenicidad del microorganismo. Para evaluar su función, se planteó la generación de una cepa mutante mediante la técnica de edición genética CRISPR-Cas, lo que permitió realizar un *knock out* dirigido del gen en cuestión. El proceso experimental inició con la identificación y análisis bioinformático de la secuencia del gen *hrpB*, a partir de lo cual se diseñó un ARN guía (gRNA) específico para dirigir el complejo Cas hacia la región codificante del gen. Posteriormente, se introdujo el sistema CRISPR-Cas9 junto con el gRNA en células competentes de *R. solanacearum*, utilizando protocolos optimizados para esta especie bacteriana. La pérdida de función del gen *hrpB* se evaluará mediante análisis fenotípicos asociados a la virulencia, como la capacidad de inducir síntomas en plantas hospedadoras de banano y la expresión de genes del T3SS. La comparación entre cepas silvestres y mutantes permitirá confirmar el rol esencial de *hrpB* en la patogenicidad de la bacteria. Este enfoque permite analizar directamente la pérdida de función de *hrpB*, con lo cual se podrá observar su impacto en la capacidad de la bacteria para infectar plantas hospedadoras. Los resultados contribuirán al entendimiento profundo del rol del T3SS en la virulencia de *R. solanacearum* y abren la posibilidad de desarrollar estrategias de control biotecnológico más eficaces para enfermedades bacterianas en cultivos de interés económico. Este estudio representa un ejemplo relevante del potencial de la edición genética en la elucidación funcional de genes implicados en procesos de patogenicidad.

Palabras clave: CRISPR Cas, *Ralstonia solanacearum*, gen *hrpB*.

ENZYME KINETICS OF DEOXYURIDINE TRIPHOSPHATASE FROM WESTERN CORN ROOTWORM

^{1,2}Carlos Riera-Ruiz & ¹Hideaki Moriyama

¹ School of Biological Sciences, University of Nebraska–Lincoln, 243 Manter Hall, Lincoln, NE 68588-0118, USA

² Escuela Superior Politécnica del Litoral, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, ESPOL Polytechnic University, ESPOL, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador

The Western corn rootworm (WCR), *Diabrotica virgifera virgifera*, is a highly adaptable insect pest that has evolved resistance to a variety of control strategies, including insecticides. Therefore, it is interesting to examine how housekeeping proteins in WCR have been changed under WCR-controlling strategies. In this study, we focused on one of such proteins in WCR, a ubiquitous enzyme 5'-triphosphate nucleotidohydrolase (dUTPase). In the thymidine synthetic pathway, dUTPase hydrolyzes deoxyuridine triphosphate (dUTP) and supplies the substrate, deoxyuridine monophosphate, for the thymidylate synthase (TS). It decreases the cellular content of uracil, reducing uracil misincorporation into DNA. Suppressing the dUTPase activity, therefore, contributes to thymineless death. In this study, we investigated the enzymatic properties of dUTPase.

The WCR dUTPase gene (DUT) was synthesized with the addition of His-tag corresponding DNA sequence and then cloned and expressed in *Escherichia coli*, and the protein product was purified. The product of WCR DUT hydrolyzed dUTP and was designated as dUTPase. WCR dUTPase did not hydrolyze dATP, dTTP, dCTP, or dGTP. WCR dUTPase was analyzed via size-exclusion chromatography and exhibited a molecular weight corresponding to that of trimer. The present format can be interpreted as nuclear trimer type. Possible isomers will be examined once transcriptome analyses are conducted.



CARACTERIZACIÓN DE ENZIMAS DEGRADADORAS DEL COLÁGENO PROVENIENTES DEL EXTREMÓFILO *Alkalymonas amylolytica*

¹Salvatierra L, ¹Puntervoll P, ¹García-Moyano A

NORCE Research, Marine Biotechnology Research Laboratory, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen, Norway

La conversión de residuos óseos en componentes de valor, como péptidos derivados del colágeno, se encuentra limitada por la insolubilidad asociada a la estructura fibrilar del colágeno I presente en los huesos. Investigaciones que preceden a este trabajo lograron la identificación genómica de un cluster colagenolítico, en la alcali-bacteria *Alkalymonas amylolytica*, indicando su potencial utilidad para la valorización de residuos óseos. El potencial de la bacteria en procesos fermentativos se evaluó midiendo su crecimiento en medio mínimo suplementado con oseína de salmón como fuente de carbono. Los datos obtenidos de la OD600 fueron ajustados a un modelo logístico y determinó que la bacteria es capaz de crecer en sustratos óseos en la misma medida que cultivos suplementados con glucosa. Sin embargo, se observó la presencia de sólidos pertenecientes a la oseína, y consecuentemente se optó por continuar el estudio utilizando la información de tres colagenasas predichas. El análisis filogenético determinó que las colagenasas no son redundantes y son distintas a la familia de *Hathewayia histolytica*. Las secuencias fueron optimizadas para expresión heteróloga en *E. coli* y posteriormente purificadas por cromatografía de gravedad para la evaluación de la actividad colagenolítica. Los resultados de fluorimetría demostraron actividad en sustratos complejos como colágeno I y IV, con actividades específicas entre 2.5-3 U/mg. Adicionalmente, un experimento de hidrólisis fue llevado a cabo para degradación de la oseína con las enzimas individuales y combinadas, donde se evidenció la solubilización parcial del sustrato por métodos bioquímicos, moleculares y gravimétricos. Los hallazgos del estudio demuestran el potencial de utilizar colagenasas fuera de contextos clínicos, específicamente para la recuperación de componentes de alto valor a partir de residuos industriales recalcitrantes. De igual manera se resalta la importancia de datos genómicos para bioprospección. Así como la tecnología recombinante del ADN para el uso viable de enzimas de microorganismos extremófilos.

Palabras clave: Colagenasa, oseína, economía circular

EDICIÓN DE GENOMA MEDIANTE CRISPR-Cas9 APLICADA AL GEN SIX9 DE *Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense*: AVANCES EN EDICIÓN *in vitro* E *in vivo*

Liliana Villao¹, Jeffrey Vargas¹, Nardy Diez^{1,2}, Fernando Espinoza¹, Luis Galarza^{1,2}, Efrén Santos-Ordóñez^{1,2}

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, ESPOL Polytechnic University, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador.

²Facultad de Ciencias de la Vida, ESPOL Polytechnic University, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador.

La marchitez por *Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* (Foc) representa una amenaza significativa para la producción mundial de banano, impactando la seguridad alimentaria y la economía de países tropicales. Entre los genes asociados a la patogenicidad, el gen SIX9 destaca por su rol clave, cuya edición podría reducir la virulencia del hongo. La tecnología CRISPR-Cas9 emerge como una herramienta innovadora para generar mutantes funcionales que permitan profundizar en el estudio y control de esta enfermedad. En este trabajo, se optimizó un protocolo *in vitro* de digestión de ADN genómico de Foc utilizando complejos ribonucleoproteicos (RNPs) Cas9-gRNA dirigidos específicamente al gen SIX9. La proteína Cas9 fue producida y purificada en CIBE – ESPOL, y su eficiencia fue evaluada mediante ensayos de corte *in vitro*. Paralelamente, se estableció un sistema de edición *in vivo* mediante la obtención de protoplastos viables, la validación de mutaciones funcionales, así como otros datos cuantitativos en *Fusarium oxysporum*; aún se encuentra en curso. Los resultados preliminares por su parte confirman la factibilidad del sistema y constituyen un paso importante hacia la generación de mutantes con ediciones específicas en el gen SIX9. Este estudio constituye el primer reporte en Ecuador que integra estrategias *in vitro* e *in vivo* para la edición de *Fusarium oxysporum* mediante CRISPR-Cas9. Los avances obtenidos representan un paso importante hacia el desarrollo de estrategias biotecnológicas para el control de la marchitez del banano, así como para estudios funcionales de genes de virulencia en fitopatógenos de relevancia global.

Palabras clave: *Fusarium*, edición génica, CRISPR-Cas9, proteínas SIX

POTENCIAL BIOCONTROLADOR DE *Arthrobotrys thaumasius* AISLADO DE RAÍCES DE BANANO (*Musa* spp. L.) CONTRA NEMATODOS AGALLADORES DEL GÉNERO *Meloidogyne* spp.

¹Giovanna Carpio, ¹M. Alejandra de la Cruz, ²M. Fernanda Ratti, ²Marcos Vera-Morales

¹ Universidad Politécnica Salesiana, UPS, Grupo de Investigación en Aplicaciones Biotecnológicas, GIAB, Carrera de Biotecnología, Campus María Auxiliadora, kilómetro 19.5 Vía a La Costa, CP 090901, Guayaquil, Ecuador.

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

Los nematodos fitoparásitos, especialmente los del género *Meloidogyne*, son altamente destructivos y ocasionan pérdidas agrícolas millonarias a nivel mundial. Su control se ha basado en productos sintéticos que generan impactos ambientales y riesgos para la salud, lo que ha impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles y ecológicas. El objetivo principal de este estudio fue caracterizar morfológica y molecularmente el hongo *Arthrobotrys thaumasius* aislado de raíces de banano (*Musa* spp. L.) y evaluar *in vitro* su actividad antagonista frente a nematodos agalladores del género *Meloidogyne* spp. El ensayo se realizó con nematodos juveniles en segundo estadio, procedentes de masas de huevos previamente desinfectadas. Los análisis morfológicos y moleculares confirmaron que las cepas evaluadas se agrupan estrechamente dentro del clado de *A. thaumasius*. Por su parte, las pruebas de antagonismo demostraron la capacidad de esta especie para capturar y controlar nematodos en condiciones *in vitro*. Asimismo, se evidenció una variabilidad intraespecífica en su eficacia como agente de biocontrol de plagas fitopatógenas, con porcentajes de control que oscilaron entre rangos medios y altos (57 %–75 %). Aunque *A. thaumasius* ha sido reconocido como un prometedor agente de biocontrol en países como Turquía e India, no hay registros publicados que confirmen su presencia o uso en Ecuador, lo que resalta la importancia de explorar la biodiversidad nativa como fuente de soluciones sostenibles para el manejo de plagas agrícolas.

Palabras clave: Biocontrol, Biofertilizante, Hongos asexuales, Orbilia.

EXPRESIÓN GÉNICA EN CÉLULAS TUMORALES ASOCIADA A EXPOSICIÓN CON ÁCIDOS GRASOS DE CONSUMOS HUMANO

Pimentel Yoana^{1,2,3}, Gutiérrez Ginger⁴, Moreno José^{1,2}, Serrano Orlando², Arteaga Griselda^{1,2}

Universidad Tecnológica de Panamá¹, Universidad de Panamá², Caja de Seguro Social³, Universidad Latina de Panamá.

La regulación del metabolismo lipídico y la progresión tumoral están vinculadas con la expresión génica de ARN en células tumorales. Esta investigación relaciona los efectos de los ácidos grasos, como el palmítico, oleico y láurico, sobre la expresión génica de la citoquina TGF- β , la enzima iNOS, y el factor de transcripción NF- κ B en líneas celulares carcinoma pulmonar de Lewis (LLC) murino. Se realizaron ensayos por triplicado de cultivos celulares de LLC. Se expusieron a las diferentes concentraciones de ácidos grasos y tiempos de exposición. Posteriormente se extrajeron el ARN de estas células y se transcribieron a ADNc. Se realizó un qPCR cuantitativa con SYBR Green y cebadores específicos para los genes de TGF-b, iNOS y NF- κ B. Los datos obtenidos fueron analizados con software RStudio obteniendo resultados de cambio de expresión génica ($\Delta\Delta$ Ct), según exposición. Se observó aumento en la expresión génica a la exposición de TGF-b al exponer las LLC con ácido láurico, a las 12 y 24 horas con $p < 0.05$. Mientras que para NF- κ B el tiempo de exposición muestra cambios en la expresión. La expresión génica de iNOS no muestra cambios ni a las 12 ni 24 horas. Nuestros estudios demuestran que la exposición de las LLC a ácidos grasos afecta la expresión génica del TGF-b y el NF- κ B. Sin embargo, no tenemos evidencia que lo haga con iNOS.

Palabras clave: Transforming Growth Factor beta, Óxido nítrico sintasa inducible, NF-kappa B, Ácidos grasos, Carcinoma pulmonar de Lewis, qPCR.

NATIVE MICROORGANISMS AS NATURAL ENHANCERS IN CRAFT BEER AND WINE PRODUCTION

Carlos Caiza-Valencia^{1,2*} [[0009-0000-2257-0600](#)], Jonathan Coronel-León^{1, 3, 4} [[0000-0001-6535-0261](#)], Andrés Izquierdo Romero^{2, 5} [[0000-0001-9877-8846](#)] and Eliana Veloz-Villavicencio² [[0000-0003-2234-2055](#)]

¹ Faculty of Mechanical Engineering and Production Sciences (FIMCP), Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP), Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

² Department of Life and Agricultural Sciences, Industrial Biotechnology and Bioproducts Research Group, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Av. Gral. Rumiñahui s/n, P.O. Box 171-5-231B, Sangolquí, Ecuador.

³ Institute of Agrifood Research and Technology (IRTA), Food Safety and Functionality Programme, Finca Camps i Armet s/n, 17121 Monells, Spain.

⁴ Center for Biotechnology Research of Ecuador (CIBE), Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

⁵ Center for Nanoscience and Nanotechnology (CENCINAT), Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Av. Gral. Rumiñahui s/n, P.O. Box 171-5-231B, Sangolquí, Ecuador.

Autor para correspondencia: Carlos Caiza-Valencia, PhD(c), Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), Ecuador, Tel: +593 987 052 684; E-mail: chcaiza@espe.edu.e

The use of native microorganisms in craft beer and wine production represents a transformative approach that significantly enhances fermentation quality, sensorial complexity, and authenticity of the beverages. Integrating these microorganisms facilitates terroir expression, reduces dependence on commercial monocultures, and promotes sustainability by preserving native microbial biodiversity, which is vital to the identity of craft beverages. This comprehensive review examines the roles of indigenous yeasts, including *Saccharomyces cerevisiae* and non-*Saccharomyces* species such as *Brettanomyces bruxellensis*, *Lachancea thermotolerans*, *Torulasporea delbrueckii*, *Pichia kudriavzevii*, and *Hanseniaspora* spp., in shaping the biochemical and sensory properties of craft beer and wine. In addition, lactic acid bacteria (LAB), such as *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, and *Oenococcus*, have been examined due to their contributions to malolactic fermentation, acidity modulation, flavor development, and microbial stability. This review also considers the impact of acetic acid bacteria (*Acetobacter* and *Gluconobacter*) on oxidative processes, which add complexity to particular wine and beer styles under controlled conditions. This work also highlights the use of mixed inoculation strategies and targeted strain selection to optimize fermentation kinetics, stress tolerance, and enzymatic activities, particularly those that enhance the liberation of aroma precursors. Additionally, challenges such as fermentation consistency, microbiological safety, and the need for standardized processes are also discussed. This framework provides essential insights to researchers and craft producers seeking innovation, product differentiation, and cultural preservation in the craft brewing and winemaking sectors, supporting regional economies and global biodiversity conservation through the scientifically grounded exploitation of native microorganisms.

Keywords: Native microorganisms, fermentation, non-*Saccharomyces* yeast, lactic acid bacteria, sustainability.

MICORREMOCIÓN DE ARSÉNICO EN AGUA CON EL HONGO *Lentinula edodes*

¹Naranjo J. N., ⁴González P.F.E., ¹Gonzalez V.L.S., ²Páez O.L.A., ³Herrera G.J.

¹ Centro Interdisciplinario De Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional, Sigma 119, fracc. 20 de noviembre II, Durango, cp. 24220, Durango. México. ² CBTIS 130, DGETI, Blvd. Instituto Politécnico Nacional, Los Fuentes, 34170 Durango, Dgo., ³Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana, Carretera México 45.⁴

El agua un recurso importante y demandado del planeta y su explotación provoca agotamiento de acuíferos, y contaminación del recurso. En el mundo los altos niveles de arsénico natural en el agua es una preocupación toxicológica, en concentraciones de 0.5 hasta 5 mg/L. Su ingesta crónica a través del agua se ha asociado a diversos tipos de cáncer, problemas cardiovasculares, inmunológicos, neurológicos y endocrinos. Se estima que comunidades del norte de México, ingieren agua con concentraciones de 0.032 hasta 11,000 µg/L de As, representando un problema grave de salud pública. Se propuso evaluar la remoción de arsénico con el hongo *Lentinula edodes* en un modelo de agua con arsénico y sus parámetros de pH, agitación y tamaño del inóculo. Bajo un diseño completamente al azar, 5 tratamientos y 4 repeticiones con unidad experimental de un matraz con 250 mL de la solución de arsénico y malta-agar. El tratamiento 1 (10 granos de inóculo) con 0.075 mg/L de As y el tratamiento 2 (10 granos de inóculo) con 0.1 mg/L de As, presentaron mayor remoción a las 24 horas, con porcentajes de 26.4 y 19 % respectivamente; en tanto en el tratamiento 3 (20 granos de inóculo) con 0.075 mg/L As y el tratamiento 4 (20 granos de inóculo) con 0.1 mg/L As, presentaron porcentajes superiores, con 48.8% y 35% respectivamente en 24 horas. La capacidad de remoción de arsénico de *L. edodes* depende de varios del pH, tamaño de inóculo y concentración inicial de arsénico. A mayor tamaño de inóculo se mayor remoción, así mismo el aumento en la concentración de arsénico menor remoción del metaloide el hongo. El hongo *L. edodes* removió un 48.8% de arsénico correspondiente al tratamiento 3, en 24 horas.

Palabras clave: Hongos, arsénico, *Lentinula edodes*, micorremoción

EVALUACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE POLIFENOLES DE SEIS PLANTAS DE LA REGIÓN PACÍFICA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO – COLOMBIA, MEDIANTE DIFERENTES MÉTODOS Y SOLVENTES

¹Hugo Andrés Gomajoa E, ¹Cristian Luciano Adarme, ¹Sebastián Mora, ²Oswaldo Osorio

¹Universidad Mariana, facultad de Ingeniería, Ingeniería de procesos, Grupo de investigación GIIDOP, Calle 18 No. 34 - 104 Pasto (N), Pasto, Colombia.

²Universidad de Nariño, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Grupo de investigación GAIDA, Ciudad Universitaria Torobajo.

Buscando optimizar la extracción de polifenoles—compuestos de interés por sus propiedades antioxidantes y beneficios para la salud—se evaluaron los efectos del tipo de solvente (Factor A) y el método de extracción (Factor B) en seis plantas diferentes. Mediante un diseño factorial, se analizó la significancia estadística de estos factores y su interacción (AB), utilizando ANOVA y modelos de regresión. Los resultados mostraron que:

- GALVES y MATARRATON presentaron efectos significativos del solvente y la interacción AB (valor-P < 0.05), con rendimientos óptimos de 5.60 y 11.56 mg/mL, respectivamente, usando solvente alto (2.0) en GALVES y bajo (1.0) en MATARRATON.
- CHIVO destacó con un modelo de ajuste excelente (*R² = 97.86%*), donde ambos factores (solvente y método) fueron significativos, alcanzando 6.21 mg/mL en condiciones de bajo nivel (1.0).
- En SUELDA CONSUELDA, solo el solvente mostró efecto significativo, mientras que en CHILLANGUA y ZAPATICO, el método de extracción fue determinante (valor-P < 0.05).

Además, se identificaron condiciones óptimas para cada planta:

- MATARRATON y ZAPATICO requirieron método de extracción alto (2.0).
- SUELDA CONSUELDA mostró mayor rendimiento con ambos factores en nivel alto (2.0).

La variabilidad explicada por los modelos (R²) osciló entre 62.65% (SUELDA CONSUELDA) y 97.86% (CHIVO), sugiriendo la influencia de otros factores no estudiados en algunos casos. Estos resultados proporcionan bases técnicas para seleccionar solventes y métodos eficientes en la extracción de polifenoles, según la especie vegetal.

Palabras clave: Polifenoles, diseño factorial, optimización, solventes, actividad antioxidante.

CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA Y TAXONÓMICA DE TRES ESPECIES DE PLANTAS DE LA ZONA DEL PACÍFICO NARIÑO

¹Hugo Andrés Gomajoa E, ¹Cristian Luciano Adarme, ¹Sebastián Mora.

¹Universidad Mariana, facultad de Ingeniería, Ingeniería de procesos, Grupo de investigación GIIDOP, Calle 18 No. 34 - 104 Pasto (N), Pasto, Colombia

En este estudio se evaluó la caracterización taxonómica y fisicoquímica de tres especies promisorias vegetales del Pacífico nariñense: *Gliricidia sepium* (Matarratón), *Plantago major* (Llantén) y *Trichanthera gigantea* (Nacedera), recolectadas en el municipio de El Charco, Nariño.

Desde el punto de vista taxonómico, las tres especies fueron identificadas y validadas por el Herbario de la Universidad de Nariño. *G. sepium* pertenece a la familia Fabaceae y es conocida por sus usos como forraje y control natural de plagas. *P. major*, de la familia Plantaginaceae, es reconocida por sus aplicaciones antiinflamatorias y cicatrizantes, mientras que *T. gigantea*, de la familia Acanthaceae, es valorada como planta de sombra y forrajera en sistemas agroforestales. La caracterización fisicoquímica incluyó análisis de humedad, contenido graso, cenizas, proteínas y color. Los resultados mostraron que *G. sepium* presentó un contenido de humedad del 9,8%, grasas del 7,4%, cenizas del 5,2%, y proteínas del 10,1%. Por su parte, *P. major* registró una humedad de 11,3%, grasas del 4,6%, cenizas del 6,0% y un contenido proteico de 13,7%, siendo esta última la más alta entre las especies analizadas. En cuanto a *T. gigantea*, se obtuvieron valores de humedad del 10,5%, grasas del 3,9%, cenizas del 7,1% y proteínas del 11,2%. El análisis colorimétrico reveló diferencias en la absorbancia máxima entre especies, ubicándose entre 470 y 510 nm, lo cual permite una diferenciación visual basada en la concentración de pigmentos presentes. Estos resultados permiten establecer perfiles composicionales diferenciados entre las especies, útiles para su aprovechamiento agroindustrial. Esta investigación propone a estas plantas como candidatas para estudios adicionales enfocados en el desarrollo de ingredientes funcionales y productos naturales de valor agregado.

Palabras clave: taxonómico, caracterización, plantas, antioxidantes.

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y TAXONÓMICA DE PLANTAS PROMISORIAS DEL PACÍFICO NARIÑENSE COLOMBIANO

¹Cristian Luciano Adarme, ¹Hugo Andrés Gomajoa E, ¹Sebastián Mora.

¹Universidad Mariana, facultad de Ingeniería, Ingeniería de procesos, Grupo de investigación GIIDOP, Calle 18 No. 34 - 104 Pasto (N), Pasto, Colombia

Este estudio presenta un análisis taxonómico y fisicoquímico de tres especies vegetales nativas del municipio de El Charco, Nariño: Chillangua (*Eryngium foetidum*), Galves (*Senna reticulata*) y Zapatico (*Solanum nudum*).

A través de su identificación morfológica y clasificación científica, se reconocieron sus principales características botánicas y usos tradicionales, especialmente en el contexto local. Paralelamente, se determinó la composición fisicoquímica de cada especie, evaluando parámetros como contenido de humedad, cenizas, grasas y proteínas. Chillangua mostró un alto contenido proteico (29.90%) con baja humedad (26%), mientras que Galves presentó valores elevados de humedad y cenizas (ambos 54%). Zapatico se destacó por su contenido proteico más alto (33.40%), junto a 55% de humedad y 41% de cenizas. Estas diferencias reflejan el potencial funcional y nutricional de cada planta, aportando información valiosa para su caracterización integral y posible aprovechamiento en el ámbito agroindustrial o alimentario. El estudio proporciona criterios técnicos para optimizar la extracción según las propiedades de cada planta, facilitando la valorización de recursos locales en sectores como alimentos, cosmética o nutraceuticos.

Palabras clave: Polifenoles, extracción optimizada, plantas nativas, caracterización fisicoquímica, aplicaciones industriales

VALORIZACIÓN DE HONGOS COMESTIBLES MEDIANTE EL DESARROLLO DE PRODUCTOS COSMÉTICOS EN COMUNIDADES RURALES DE DURANGO, MÉXICO

¹ Ramírez M.L.K., ¹ Naranjo J. N., ² Páez O.L.A., ¹ González V.L.S., ³ Herrera G.J., ¹ Ortega CH.M.A.

¹ Centro Interdisciplinario De Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional (IPN CIIDR DURANGO), Sigma 119, Fracc. 20 de noviembre II, cp. 34220, Durango. México, ² Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial (CBTIS 130 DGETI), Blvd. Instituto Politécnico Nacional, Los Fuentes, 34170 Durango, Dgo., ³ Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana (ITVG), Carretera México 45. 4

En México los hongos comestibles como el *Pleurotus spp.* son valorados por sus propiedades nutricionales y medicinales. Sin embargo, su consumo ha sido limitada por actitudes micofóbicas y porque el crecimiento del cuerpo fructífero se da en la temporada de lluvias (Julio-septiembre). Este trabajo propone la elaboración de cosméticos como cremas faciales y champo a partir de hongos cultivados localmente. Para su elaboración se utilizaron materiales accesibles, considerando la replicabilidad de las condiciones locales. Se aplicó una encuesta estructurada de 11 preguntas, 7 de opción múltiple y 3 abiertas, a personas mayores de 18 años en adelante con un tamaño de muestra de 99 con respecto a la población de la ciudad de Durango. El producto cosmético fue aceptado por el 90 % de los participantes; de estos el 40% reporto suavidad en la piel, 30% aclaración, 10% eliminación de manchas, el 80% indicó disponibilidad para adquirir el producto. Se acepto el producto por esto se puede dar un valor agregado al cultivo de hongos comestibles, y diversificar los ingresos de las comunidades rurales.

Palabras clave: Hongos, cosméticos, *Pleurotus spp.*

MICROENCAPSULACIÓN DE CONIDIOS DE *Trichoderma atroviride* PARA SU USO COMO BIOFORMULACIÓN FRENTE A *Thecaphora frezzii*

¹Yesenia María Angola Silvera, ²Juan Paredes, ²Carla Guzzo, ²Noelia Gonzales, ²Lucio Valetti,
¹Paulina Laura Páez.

¹Departamento de Ciencias Farmacéuticas, Facultad de Ciencias Química. Universidad Nacional de Córdoba. Unidad de Investigación y Desarrollo en Tecnología Farmacéutica. UNITEFA-CONICET. Córdoba, Argentina

²Instituto de Patología Vegetal (IPAVE), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)-Córdoba

Actualmente, el uso de bioinsumos, ofrece ventajas significativas en comparación con productos químicos y fungicidas, por su menor impacto ambiental, incrementa la seguridad para la salud humana y favorece la sostenibilidad agrícola. El hongo del género *Trichoderma* es uno de los biocontroladores más utilizados en el mundo y su eficiencia a campo depende de una óptima formulación. En este sentido, en el IPAVE se seleccionó la cepa *Trichoderma atroviride* LR28 con capacidad biocontroladora contra el carbón del maní, una de las principales limitantes en la producción de maní en Argentina, causada por el hongo *Thecaphora frezzii*. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un bioformulado a partir de la microencapsulación de conidios de *Trichoderma atroviride* LR28, que le de estabilidad y así potenciar su actividad biocontroladora. Para la microencapsulación, se empleó glucosa, CaCl₂, alginato de sodio, maltodextrina y una suspensión de conidios de 1x10⁷ conidios/mL. La suspensión de conidios fue incubada en agitación constante a 37 °C por una hora, luego se realizó el secado por aspersión. La capacidad biocontroladora de la bioformulación sólida obtenida se evaluó en ensayos en maceta, utilizando como control una suspensión de conidios sin formular. Por medio de microscopía de barrido y microscopio óptico se evaluaron las diferencias morfológicas entre los conidios sin formular y microencapsulados. Luego del proceso de microencapsulación, se obtuvo un rendimiento del 33%. La viabilidad de los conidios luego del proceso de secado fue de 61 %. Los conidios microencapsulados, mantuvieron sus propiedades biocontroladoras, como así también, mejoraron la promoción de crecimiento. De este modo, la microencapsulación constituye una estrategia prometedora en la formulación de este tipo de biocontroladores.

Palabras clave: Bioformulación, Fitopatógeno, Biocontrol, Hongo, Cultivo, Maní

POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE LOS ECOSISTEMAS MARINO COSTEROS EN LA REMAPE: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

¹Chang Moncada A., ¹Salavarría E., ²Alvarado S., ²Ortiz D.

¹Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias del Mar, Grupo de investigación "Bioeconomía Costera". Avda. principal La Libertad – Santa Elena, La Libertad.

²Reserva Marina "El Pelado" REMAPE.

La Reserva Marina "El Pelado" (REMAPE) constituye una de las zonas de conservación marino-costera más importantes del Ecuador. Esta revisión bibliográfica identificó la diversidad florística presente en la REMAPE y su potencial biotecnológico en los sectores agrícola, farmacéutico y médico. Se recopilaron 24 artículos científicos publicados en los últimos veinte años de gestores como Google Académico, Elsevier, Redalyc, Scielo y repositorios académicos nacionales y extranjeros, utilizando palabras claves de búsqueda como "biotecnología, metabolitos". Se seleccionó estudios que reportaron especies de plantas presentes en la REMAPE y sus metabolitos secundarios con aplicaciones potenciales. Se identificaron especies relevantes: *Sesuvium portulacastrum* contiene alcaloides, flavonoides, cumarinas y terpenoides, con valor nutracéutico para combatir la desnutrición crónica infantil; *Opuntia sp* presentó fenoles, flavonoides y betalaínas, sus frutos contienen propiedades anticarcinogénicas como clavepictine B, clorazepate y ketanserin; *Avicennia germinans* aporta alcaloides, esteroides, triterpenos y quinonas, compuestos farmacológicos; *Rhizophora mangle* posee 39,61% de taninos con aplicaciones en la industria cosmética y textil; y *Cordia lutea* reporta taninos, flavonoides, antraquinonas y catequinas útiles frente al estrés oxidativo. Los resultados revelaron que al menos estas cinco especies de flora registradas en la REMAPE cuentan con información relevante sobre metabolitos activos y de interés biotecnológico. A su vez, se incluyó el estado de conservación de estas especies, catalogando a los ejemplares del género *Opuntia* en Casi amenazada (NT), las especies de mangle se encuentran en Preocupación menor (LC), sin embargo, presentan grandes amenazas antropogénicas asociadas a la destrucción del hábitat, así como especies cuyo estado de conservación no ha sido evaluado tal es el caso de *Cordia lutea*. Se concluyó que la REMAPE alberga una biodiversidad vegetal con alto potencial para el biodescubrimiento, asociado a la valoración de los saberes ancestrales, representando una oportunidad estratégica para impulsar la innovación científica, cultural y el desarrollo sostenible del país desde la biotecnología.

Palabras clave: Flora, Biotecnología, Compuestos bioactivos, Alcaloides, REMAPE.

ANÁLISIS METAGENÓMICO BASADO EN eDNA DE COMUNIDADES MICROBIANAS EN MUESTRAS DE AGUA DE LA LAGUNA DEL CUBE (ESMERALDAS, ECUADOR)

¹Herrera, N., ¹Burbano, M., ¹Guadalupe, J., ²Rosero, D., ¹Torres, M.L.

¹Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, Quito-Ecuador.

²Laboratorio de Ecología Acuática, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá, Quito-Ecuador.

Autor para correspondencia: ltorres@usfq.edu.ec

Las lagunas tropicales, aunque reconocidas por su alta biodiversidad y complejidad ecológica, han recibido menos atención en comparación con sistemas acuáticos de zonas templadas. La Laguna del Cube, ubicada en la provincia de Esmeraldas (Ecuador), es un cuerpo de agua tropical alimentado principalmente por ríos intermitentes. Esta laguna ha sido designada como sitio Ramsar debido a su importancia ecológica, hidrológica y de biodiversidad única a nivel mundial; sin embargo, aún se desconocen aspectos fundamentales de su microbiota. Dado que las comunidades microbianas desempeñan un papel clave, es importante caracterizar su composición para entender el equilibrio y funcionamiento de ecosistemas vulnerables. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar la comunidad microbiana presente en la Laguna del Cube, utilizando secuenciación shotgun mediante la tecnología Oxford Nanopore Technologies (ONT). Se analizaron muestras de ADN ambiental (eDNA) colectadas en tres profundidades específicas (0m, 3.5 m y 20m) de esta Laguna. Los resultados indicaron que la diversidad y composición taxonómica de los dominios Bacteria, Arquea y Eucariota se mantuvieron constantes, ya que la mayoría de los filos identificados fueron compartidos entre las distintas profundidades analizadas. No obstante, se observaron diferencias en la abundancia relativa de ciertos filos, como *Chlorobiota* (Bacteria), *Euryarchaeota* (Arquea) y *Euglenozoa* (Eucariota), cuya distribución varió posiblemente debido a diferencias en luz, oxígeno y otros factores ambientales característicos de cada profundidad. Este estudio presenta una caracterización inicial de la comunidad microbiana en un sitio Ramsar de relevancia internacional, aportando información para entender la influencia de los factores ambientales en ecosistemas alimentados por ríos intermitentes. Al tratarse de un área clave para la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos naturales, estos hallazgos constituyen una base valiosa para futuras investigaciones que contribuyan a la conservación de estas áreas.

Palabras clave: Laguna de Cube, ADN ambiental, diversidad, composición taxonómica, secuenciamiento shotgun, tecnología Oxford Nanopore (ONT), metagenómica.

GERMINACIÓN ASIMBIÓTICA *in vitro* DE SEMILLAS DE *Epidendrum jamiesonis*, UNA ORQUÍDEA ECUATORIANA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

¹Loaiza-Carrera E., ¹Valencia-Glushchenko N., ¹Oña-Arias, C. G., ¹Orellana M., ¹Ortega M.,
¹Montero-Oleas A., ¹Torres M. L.

¹Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales,
Universidad San Francisco de Quito, Campus Cumbayá Diego de Robles S/N y Pampite, Quito,
Ecuador.

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

Epidendrum jamiesonis es una orquídea epífita endémica de los Andes ecuatorianos, cuya conservación se encuentra amenazada, entre otros factores, por el comercio internacional. Por esta razón, está incluida en el Apéndice II de CITES. Considerando la baja tasa de germinación natural de las orquídeas y su dependencia de asociarse con micorrizas, este estudio tuvo como objetivo establecer un protocolo de germinación asimbiótica *in vitro* para esta especie. Se evaluó la germinación y el desarrollo de plántulas a partir de semillas frescas y secas, usando los medios de cultivo Murashige y Skoog modificado ($\frac{1}{2}$ MS) y Knudson C (KC), suplementados con ácido giberélico (GA_3) y/o carbón activado (CA) en diferentes combinaciones. Los resultados mostraron germinación en todos los medios para semillas frescas y secas, sin diferencias significativas entre ellos. Las semillas frescas alcanzaron su mayor tasa de germinación (73.29%) en el medio KC + CA + GA_3 , mientras que las secas lo hicieron en $\frac{1}{2}$ MS + GA_3 (73.98%). El desarrollo de plántulas se logró tras 12 semanas de cultivo, registrándose los porcentajes más altos en el medio $\frac{1}{2}$ MS con GA_3 para los dos tipos de semillas. En la etapa de elongación, las plántulas mostraron mayor crecimiento foliar en $\frac{1}{2}$ MS + CA + GA_3 . La aclimatación fue exitosa utilizando un sustrato de musgo *Sphagnum* mezclado con piedra pómez, logrando una supervivencia del 100%. Estos resultados demuestran que *E. jamiesonis* puede ser propagada mediante técnicas *in vitro* asimbióticas de forma eficiente, tanto a partir de semillas frescas como secas. La viabilidad de las semillas secas respalda su potencial para programas de almacenamiento y bancos de germoplasma. Este estudio representa una herramienta valiosa para la conservación de *E. jamiesonis* y proporciona un marco de referencia aplicable a otras orquídeas amenazadas de la región andina ecuatoriana.

Palabras clave: *Epidendrum jamiesonis*, cultivo asimbiótico *in vitro*, conservación.



USO DE BARCODING EN AVES ATROPELLADAS EN GALÁPAGOS: UN NUEVO PROTOCOLO DE IDENTIFICACIÓN

¹Morales, R., ¹Guadalupe, J., ¹Pazmiño-Vela, M., Bajaña, A., ²Dávila-Játiva, M., ^{2,3}Cisneros-Heredia, D., ^{1,4}Torres, M.L.

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

² *Laboratorio de Zoología Terrestre, Instituto de Biodiversidad Tropical IBIOTROP, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito 170901, Ecuador*

³ *Instituto Nacional de Biodiversidad INABIO, Quito, Ecuador*

⁴ *Galapagos Science Center, Universidad San Francisco de Quito and University of North Carolina at Chapel Hill, 200101, San Cristobal, Galapagos, Ecuador.*

Autor para correspondencia: ltorres@usfq.edu.ec

La construcción de carreteras y el aumento del tráfico vehicular, derivados del crecimiento poblacional, han generado un incremento de atropellos de fauna silvestre. Esta situación resulta preocupante en ecosistemas frágiles y aislados como las Islas Galápagos, donde estudios previos han reportado una alta tasa de mortalidad de fauna asociada a estos accidentes. Este estudio estableció un protocolo de identificación molecular mediante “barcoding” para determinar el origen de aves atropelladas en la isla San Cristóbal, especialmente en casos en los que no fue posible una identificación morfológica. Se recolectaron muestras de tejido muscular de aves atropelladas en la carretera principal de San Cristóbal. A partir de estas muestras, se extrajo ADN y se amplificaron dos marcadores mitocondriales ampliamente usados para la identificación de especies: la subunidad I del gen citocromo c oxidasa (COI) y el gen citocromo b (Cytb). Estos marcadores permiten diferenciar las especies de aves mediante el análisis de sus secuencias. Una vez estandarizado el protocolo, se aplicó a 31 muestras de aves atropelladas que no pudieron ser reconocidas morfológicamente. Se logró identificar el 80% de las muestras, incluyendo especies endémicas de Galápagos pertenecientes a los géneros *Geospiza*, *Camarhynchus*, *Certhidea* y *Setophaga*. Estos resultados demuestran la eficacia del método molecular basado en barcoding para identificar las especies de aves involucradas en estos accidentes, incluyendo especies endémicas como los pinzones de Darwin. Este protocolo facilita una estimación más precisa de las tasas de mortalidad de aves por atropellamiento en las islas, lo que representa un aporte significativo para la conservación de la fauna endémica del archipiélago.

Palabras clave: Barcoding, Pinzones de Darwin, Atropellamiento de fauna silvestre, Islas Galápagos.

POTENCIAL BIOCONTROLADOR DE MICROORGANISMOS CONSERVADOS EN LA COLECCIÓN CCM-CIBE CONTRA PATÓGENOS DEL CULTIVO DE BANANO (*Musa spp.*)

Molinari-Mendoza Luciana.¹, Quintana-Jurado Emily.¹, Pacheco Angela.¹, Cevallos-Cevallos Juan Manuel², Maridueña-Zavala Maria Gabriela^{2*}.

¹ Universidad Politécnica Salesiana, Km 19.5 Vía a la Costa, 090901. Guayaquil, Ecuador.

² Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, 090902, Ecuador.

La exportación de banano representa una fuente clave de ingresos para el Ecuador, liderando el mercado mundial. Sin embargo, la producción enfrenta constantes amenazas de patógenos, lo que ha llevado al uso intensivo de agroquímicos con impactos negativos en el ambiente y la salud. La presente investigación evaluó el potencial biocontrolador de aislados de la Colección de Cultivos de microorganismos del CIBE, frente a fitopatógenos de importancia agrícola como *Ralstonia solanacearum*, *Colletotrichum musae*, y *Pseudocercospora fijiensis*. Se realizaron ensayos *in vitro* de confrontación directa con 61 aislados, obtenidos del bosque protector Prosperina, microorganismos antárticos y sustratos de cacao. Los resultados revelaron actividad inhibitoria significativa en varios aislados, de los cuales se destacan cepas bacterianas aisladas del cacao, pertenecientes a los géneros *Bacillus* y *Lactiplantibacillus* que inhibieron a *R. solanacearum* con halos de inhibición superiores a 15 mm. Además, las cepas *Lactiplantibacillus sp.* fueron efectivas frente a *C. musae*. En cambio, frente a *P. fijiensis*, se observaron efectos antagonistas en los hongos: *Absidia sp* y *Trichoderma*, este último con capacidad inhibitoria frente a los tres fitopatógenos evaluados. Los resultados de esta investigación promueven el desarrollo de estrategias sostenibles para el control biológico para fortalecer la producción bananera y reducir la dependencia de agroquímicos.

Palabras clave: Biocontrol, Fitopatógenos, Microorganismos benéficos, Banano, *Musa spp.*

PERFIL FITOQUÍMICO Y POTENCIAL BIOLÓGICO DE HOJAS DE *Wigandia ecuadorensis*

¹Viteri R., ¹Espinoza F., ²Cornejo X., ³Simirgiotis M.J., ¹Manzano, P.

¹Centro de Biotecnología (CIBE), Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

²Herbario GUAY, Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador,

³Instituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

Wigandia ecuadorensis, perteneciente a la familia Namaceae, es una fuente de metabolitos y se ha utilizado tradicionalmente como antiinflamatorio. El objetivo de este estudio fue evaluar el contenido fenólico total (TPC), el contenido total de flavonoides (TFC), la capacidad antioxidante, la inhibición de las enzimas α -glucosidasa y colinesterasas (AChE y BChE), así como la actividad antibacteriana del extracto metanólico (ME) y de sus subfracciones de hojas de *W. ecuadorensis*. Los resultados mostraron que tanto el ME como las subfracciones presentaron una marcada actividad antioxidante, destacándose la fracción de acetato de etilo, con valores de IC₅₀ de 17,66 μ g/mL frente al radical DPPH y 10,31 μ g/mL frente al ABTS. Esta elevada actividad se relacionó con su alto contenido fenólico (357,47 mg EAG/g ES). Asimismo, las fracciones de *W. ecuadorensis* evidenciaron potente actividad antimicrobiana contra patógenos humanos, con concentraciones mínimas bactericidas (MBC) entre 1,56 y 6,25 mg/mL frente a *S. aureus*, *E. faecalis* y *E. coli*. La fracción acuosa mostró inhibición moderada de AChE (IC₅₀: 915,98 μ g/mL) y BChE (IC₅₀: 380,42 μ g/mL). De manera destacable, la fracción de acetato de etilo presentó una fuerte inhibición de la enzima α -glucosidasa (IC₅₀: 38,44 μ g/mL), superando al fármaco de referencia acarbosa (IC₅₀: 179,07 μ g/mL). Mediante UHPLC-QTOF-MS se identificaron cuarenta compuestos, entre ellos ácidos fenólicos, flavonoides, saponinas, terpenos y ácidos grasos. Hasta donde alcanza nuestro conocimiento, este es el primer estudio que describe la composición química y el potencial biológico de *W. ecuadorensis*. Los hallazgos aportan evidencia novedosa sobre esta especie y resaltan su valor como fuente de metabolitos secundarios con posibles aplicaciones beneficiosas para la salud.

Palabras clave: *Wigandia ecuadorensis*, inhibición enzimática, actividad antioxidante, antibacteriano, contenido de fenoles, flavonoides

EVALUACIÓN DE ACTIVIDAD BIOESTIMULANTE Y ANTIFÚNGICA DE UN BIOINSUMO CON POTENCIAL BIOESTIMULANTE Y ANTIFÚNGICO ELABORADO A PARTIR DE *Acanthophora spicifera* Y *Bacillus subtilis*

¹Mite A. C., ¹Espinoza A., ¹Arteaga M.C., ¹Manzano P.

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

El plátano (*Musa spp.*) es uno de los productos agrícolas primarios de gran relevancia en el mundo. Siendo Ecuador el principal exportador en el mundo, abarcando en un 29% el mercado internacional, por lo que las exportaciones de banano contribuyen significativamente a la economía interna del país, seguido de la exportación de otros productos como el camarón o cacao. El uso desmesurado de productos químicos que puedan beneficiar a los distintos cultivos que se producen en Ecuador, especialmente a aquellos de productos agrícolas que entran en la categoría de exportación, con el objetivo de alcanzar altos estándares de calidad que son requeridos por el mercado internacional, ha llevado a que productores locales utilicen distintos productos de origen sintético que a largo plazo repercuten de forma negativa sobre la calidad del suelo, y demás ecosistemas. *Bacillus subtilis* es una bacteria Gram positiva, aeróbica y formadora de endosporas con alta capacidad de producir enzimas y metabolitos secundarios. Actúa como promotora del crecimiento vegetal y agente de control biológico gracias a sus antibióticos peptídicos antifúngicos, como iturina, subtilina y bacilomicina, los cuales son biodegradables y eficaces en agricultura. Los extractos de algas, ricos en fitohormonas naturales, favorecen fotosíntesis y enraizamiento, pudiendo sustituir hormonas sintéticas, aunque su eficacia varía según genotipo y especie vegetal. La combinación de metabolitos de *Acanthophora spicifera* y *Bacillus subtilis* busca desarrollar un bioformulado orgánico con propiedades bioestimulantes y antifúngicas para banano, reduciendo el uso de insumos sintéticos y riesgos ambientales. Esta investigación propone un bioinsumo agrícola económico que preserve la calidad de cultivos y genere oportunidades productivas locales mediante el aprovechamiento de macroalgas como materia prima sostenible.

Palabras clave: Bioinsumos, bioestimulante, antifúngico, fitohormonas



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

TEMÁTICA

INOCUIDAD ALIMENTARIA



NUESTRA COMIDA BAJO LA LUPA: PANORAMA DE RIESGOS MICROBIOLÓGICOS Y DE PESTICIDAS EN ALIMENTOS DE LAS PRINCIPALES CIUDADES DEL ECUADOR

Juan Manuel Cevallos Cevallos¹, Byron Díaz¹, María José Acuña¹, Ángela Pacheco², Kevin Cedeño², Angélica Ochoa³, Johana Ortiz³, Betzabé Tello⁴

¹ Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Centro de Biotecnología (CIBE), Guayaquil, Ecuador.

² Universidad Politécnica Salesiana, Ingeniería en Biotecnología, Grupo de Investigación en Aplicaciones de Biotecnología (GIAB), Guayaquil, Ecuador

³ Universidad de Cuenca, Departamento de Biociencias, Facultad de Ciencias Química, Cuenca, Ecuador

⁴ Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Centro de Investigación para la Salud en América Latina (CISeAL), Facultad de Salud y Bienestar, Quito, Ecuador

La inocuidad alimentaria constituye un desafío crítico en el Ecuador, donde los riesgos microbiológicos y químicos en alimentos de consumo masivo amenazan la salud pública y generan costos económicos significativos. Estudios recientes de vigilancia en Quito, Cuenca y Guayaquil evidencian una alta frecuencia de microorganismos indicadores y patógenos en productos crudos, semipreparados y preparados. Se detectaron *Escherichia coli*, *Salmonella* enterica y *Listeria monocytogenes*, así como elevados niveles de coliformes totales y mesófilos aerobios, confirmando la existencia de contaminación cruzada y natural en la cadena alimentaria. Estos hallazgos resaltan la urgencia de programas de capacitación, monitoreo molecular y estrategias de mitigación adaptadas a las condiciones locales. En paralelo, el análisis de residuos de pesticidas en frutas, hortalizas y granos revela la presencia recurrente de moléculas como acetamiprid, difenoconazole e imidacloprid, junto con casos de excedencia de límites máximos internacionales en cultivos como pimientos y tomates, principalmente asociados a chlorpyrifos-ethyl, propamocarb y acephate. En manzanas se detectaron residuos múltiples (fludioxonil, acetamiprid, pyrimethanil), aunque dentro de los valores de referencia de la Unión Europea. Papas, zanahorias y arroz presentaron bajos niveles o ausencia de residuos detectables en este muestreo. La convergencia de riesgos microbiológicos y químicos pone en evidencia la vulnerabilidad del consumidor ecuatoriano frente a alimentos de alta circulación en los mercados urbanos. Además, demuestra la necesidad de fortalecer un sistema nacional de inocuidad que integre investigación científica, educación, monitoreo continuo y políticas públicas basadas en evidencia. Estos estudios constituyen una base sólida para diseñar estrategias que garanticen la seguridad de los alimentos, protejan la salud y contribuyan a la sostenibilidad del sector agroalimentario en el país.

Palabras clave: inocuidad, contaminación, residuos, patógenos, vigilancia

METAGENOMIC MONITORING OF MARKET FRUITS: UNCOVERING PATHOGEN RISKS TO FOOD SECURITY AND ONE HEALTH

Gabriela N. Tenea

Biofood and Nutraceuticals Research and Development Group; Faculty of Engineering in Agricultural and Environmental Sciences, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

In Ecuador, local markets serve as critical nodes in the food supply chain but frequently operate with limited infrastructure for storage and handling, creating conditions conducive to microbial contamination and compromising food safety. Despite regulatory mandates requiring that market-sold products remain free of contaminants, enforcement and monitoring are often insufficient, and outbreaks of foodborne illnesses associated with contaminated produce continue to be reported. Over the past six years, our laboratory has systematically investigated the microbiological safety of fresh fruits, specifically strawberries and gooseberries, sold in Ecuadorian markets, employing both conventional culture-based assays and culture-independent metagenomic approaches, including 16S rRNA and ITS amplicon sequencing. Across multiple studies, we consistently identified diverse bacterial and fungal communities, including pathogenic taxa carrying multidrug resistance (MDR) genes. Notably, we observed a progressive enrichment of potentially pathogenic microorganisms from field to market, highlighting postharvest handling as a critical point for contamination. The detection of MDR markers further emphasizes the intersection between food safety risks and broader One Health challenges related to antimicrobial resistance. Microbiome profiling of strawberries and gooseberries delineates both pre-harvest and postharvest contamination pathways. Strawberry microbiomes were dominated by *Pseudomonas*, *Serratia*, *Aeromonas*, and *Clostridium*, reflecting contributions from soil, irrigation water, and storage environments. Gooseberries harbored *Liberibacter* and *Gluconobacter*, along with opportunistic taxa such as *Fusobacterium* and *Bacteroides*, indicative of cross-contamination during handling and packaging. Fungal communities in both fruits were primarily composed of *Candida*, *Meyerozyma*, *Pichia*, and *Penicillium*. Field-associated pathogens (*Fusarium*, *Botrytis*) point to soil- or crop-derived origins, whereas postharvest fungi (*Penicillium*, *Pichia*) reflect storage and market-related contamination. Recurrent detection of *Candida* species, many of which are human commensals, underscores the role of human contact in postharvest contamination. Collectively, these findings demonstrate that fruit microbiomes can act as reservoirs for opportunistic pathogens and toxigenic fungi, posing significant risks to immunocompromised consumers. The data highlight the urgent need for strengthened hygiene protocols, enhanced surveillance, and the integration of microbiome-informed insights into food safety policies within a One Health framework.

FORTALECIMIENTO DE LA VIGILANCIA SANITARIA EN ALIMENTOS DE CONSUMO POPULAR DE GUAYAQUIL: UN ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO COMO BASE PARA LA METAGENÓMICA

Byron J. Diaz-Cardenas¹, David Guizado², Naomi Mora², Leandro Patiño^{2, †}, Juan M. Cevallos-Cevallos^{1, †, *}

¹Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Guayaquil, Ecuador.

²Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSP), Guayaquil, Ecuador.

[†]Estos autores contribuyeron por igual como autores senior.

*Autor para correspondencia: jmceva@espol.edu.ec

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) constituyeron un persistente problema de salud pública en Ecuador. Este estudio fortaleció la vigilancia sanitaria evaluando la prevalencia de patógenos y la resistencia a los antimicrobianos (RAM) en 12 alimentos de consumo popular en Guayaquil, integrando microbiología clásica y secuenciación genómica. Los recuentos en placa revelaron contaminación alarmante que excedió drásticamente los límites normativos de tolerancia cero. Se detectaron niveles críticos de *Salmonella* spp. (hasta 1.65×10^6 UFC/g) y *Listeria monocytogenes* (hasta 3.25×10^5 UFC/g) en queso fresco. La secuenciación metagenómica por nanoporos confirmó la presencia de ADN de estos patógenos y reveló el microbioma de cada alimento. El análisis con Kraken2 destacó la dominancia de peligrosos patógenos: *Clostridium perfringens* (88.7%) en ceviche, *Acinetobacter baumannii* (21.5%) en mote con chanco, y *Escherichia coli* patogénica (hasta 74.5%) incluso en alimentos cocidos como seco de pollo, indicando contaminación fecal masiva y/o post-cocción. Adicionalmente, se identificaron genes de multirresistencia en muestras de mote con chanco, incluyendo blaADC (resistencia a cefalosporinas) y floR (resistencia a fenicoles), implicando un grave riesgo de infecciones difíciles de tratar. La presencia recurrente de *Enterococcus faecalis*, un indicador de contaminación fecal reforzó la evidencia de malas prácticas higiénicas. Los análisis de diversidad mostraron que las muestras más contaminadas presentaban una baja diversidad alfa, dominadas por un único taxón patógeno. La diversidad beta agrupó las muestras por tipo de alimento, pero también destacó perfiles microbianos atípicos que sugieren eventos de contaminación cruzada. Los hallazgos combinados demostraron un grave incumplimiento de la normativa sanitaria y subrayaron la urgencia de mejorar las prácticas de manipulación.

Palabras clave: Inocuidad alimentaria, Salmonella, Listeria, Resistencia Antimicrobiana, Nanopore, Kraken2, ETA, Guayaquil.

INOCUIDAD QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS Y LOS RETOS DE SU CONTROL

Gabriela S. Yáñez-Jácome^a

^a Centro de Estudios Aplicados en Química, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Av. 12 de Octubre 1076 y Roca, Quito, Ecuador, 170525

Según la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996, la seguridad alimentaria se logra cuando todas las personas tienen acceso constante a alimentos que satisfacen sus necesidades energéticas y preferentemente promuevan una vida sana. Sin embargo, las enfermedades transmitidas por alimentos contaminados por microorganismos y/o sustancias químicas tóxicas, son un grave problema de salud, afectando especialmente a niños menores de 5 años, mujeres embarazadas, personas inmunodeprimidas y ancianos. Los contaminantes químicos ingresan en la cadena alimentaria por fuentes naturales y/o antropogénicas durante las etapas de producción, preparación, procesamiento, manufactura, tratamiento, transporte, empaquetado y almacenamiento de los alimentos. Entre estos contaminantes se encuentran los compuestos orgánicos persistentes como dioxinas, sustancias per y poli fluoro-alquiladas, metales tóxicos, materiales plastificantes que están en contacto con los alimentos, entre otros. La salud humana puede verse afectada por estos contaminantes dependiendo del tipo de sustancia, su concentración, la frecuencia y cantidad de consumo, así como la vulnerabilidad del consumidor. Para la evaluación de la exposición humana a estos contaminantes, es esencial evaluar los parámetros anteriormente mencionados, más aún si están al alcance de poblaciones vulnerables. A esto se suma la potencial sinergia de varios contaminantes que podrían estar presentes en un mismo tipo de alimento. Para esto, la detección adecuada de contaminantes requiere de equipos especializados y normativas claras y efectivas. A pesar de las acciones de la OMS para reducir contaminantes en los alimentos, muchos de estos controles no se implementan en Ecuador. Actualmente existen desafíos en el cumplimiento de normativas y falta de inversión en investigación. Para ello es imperativo mejorar la detección de contaminantes y llevar a cabo programas de seguimiento para proteger la salud pública debido a la exposición constante de los diferentes tipos de consumidores.

Palabras clave: cadena alimenticia, contaminantes químicos, control, detección, exposición humana, normativa

TRAZABILIDAD Y CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS EN ARROZ (*Oryza sativa*) Y EN LOS AGROSISTEMAS DE LA REGIÓN LITORAL ECUATORIANA

Jairo Jaime-Carvajal¹, Jaime Naranjo-Morán¹, Kevin Cedeño Víneces^{1,2}, José Ballesteros¹

¹Grupo de Investigación en Aplicaciones Biotecnológicas, GIAB, Universidad Politécnica Salesiana, UPS, Carrera de Biotecnología, Campus María Auxiliadora, kilómetro 19.5 Vía a La Costa, Guayaquil, 090901, Ecuador.

*Correspondence: kcedeno@ups.edu.ec

Según la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO) para el año 2025 se estima que la utilización mundial de arroz alcance unos 550,4 millones de toneladas, este alimento constituye uno de los pilares de la alimentación; su cultivo se encuentra expuesto a varios agroquímicos que sería una de las posibles fuentes de contaminación de metales pesados en los sistemas arroceros representa un asunto de gran interés en el ámbito de la inocuidad alimentaria. Se estudió preliminarmente la trazabilidad y contaminación por metales pesados en zonas de interés en producción de arroz en Ecuador: Daule y Ventanas. Se recolectaron muestras representativas de los agrosistemas (agua de riego, suelo, raíces, tallos y hojas), las cuales fueron procesadas mediante digestión asistida por microondas. La cuantificación elemental se realizó mediante espectroscopía de emisión óptica acoplado a plasma inductivamente (ICP-OES). Se cuantificaron los niveles de arsénico (As) [193,75; 189.04], cadmio (Cd) [226,50], plomo (Pb) [220.53] y cromo (Cr) [283,56] en las muestras colectadas en ambas zonas. Los resultados indican que, en los suelos, las concentraciones máximas de As: 2,82 mg kg⁻¹, y las de Cd 1,45 mg kg⁻¹, valores que superan los umbrales internacionales recomendados de seguridad. En el agua de riego, los contenidos de As 1,12 mg L⁻¹, Pb 0,38 mg L⁻¹ y Cr 0,53 mg L⁻¹ excedieron los límites permisibles internacionales y nacionales. Bajo la normativa ecuatoriana vigente, los niveles de As en los suelos no alcanzaron el umbral de contaminación estipulado. En la bioacumulación vegetal, se observó acumulación de As en las raíces de Daule, y de Pb en las raíces de Ventanas, mientras que en Daule también se evidenció traslocación de Pb hacia los órganos aéreos (tallos/hojas). El análisis preliminar de arroz sugiere la presencia de As, lo que podría representar un riesgo potencial para la salud.

Palabras clave: arsénico; bioacumulación; cromo; cadmio; análisis elemental; ICP-OES; plomo



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB[®] 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

RECONOCIMIENTO A LA **EXCELENCIA CIENTÍFICA**





AVANCES CIENTÍFICOS EN BANANO

**Ganador
Ponencia oral**

CERTIFICADO DE RECONOCIMIENTO
El Comité Organizador del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad – CIBB 2025 otorga el presente reconocimiento a:

Natalia Verónica Mendoza Samaniego
Por haber obtenido el primer lugar en la categoría **PRESENTACIÓN ORAL**, con el trabajo titulado: **"EFECTOS DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA EN LA FISIOLÓGIA, ESTRÉS Y ABSORCIÓN DE MINERALES DE CULTIVOS DE BANANO EN NIVEL in vitro Y A NIVEL in vivo EN INVERNADERO"**, presentado dentro del eje temático **Avances Científicos en Banano**, durante el desarrollo del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad, realizado del 06 al 09 de octubre de 2025 en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

Juan Manuel Cevallos, Ph. D. DIRECTOR CIBE ESPOL | Efrén Santos Ordóñez, Ph. D. SECRETARIO COMITÉ ORGANIZADOR CIBB

**Ganador
Cartel científico**

CERTIFICADO DE RECONOCIMIENTO
El Comité Organizador del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad – CIBB 2025 otorga el presente reconocimiento a:

Aracely Elizabeth Paguay Salcán
Por haber obtenido el primer lugar en la categoría **CARTEL CIENTÍFICO**, con el trabajo titulado: **"SILENCIAMIENTO GÉNICO CON ARN DE DOBLE CADENA PARA LA INHIBICIÓN DE Pseudocercospora fijiensis, AGENTE CAUSAL DE LA SIGATOKA NEGRA"**, presentado dentro del eje temático **Avances Científicos en Banano**, durante el desarrollo del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad, realizado del 06 al 09 de octubre de 2025 en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

Juan Manuel Cevallos, Ph. D. DIRECTOR CIBE ESPOL | Efrén Santos Ordóñez, Ph. D. SECRETARIO COMITÉ ORGANIZADOR CIBB

AVANCES CIENTÍFICOS EN CACAO

**Ganador
Ponencias orales**

CERTIFICADO DE RECONOCIMIENTO
El Comité Organizador del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad – CIBB 2025 otorga el presente reconocimiento a:

Quentin Vanderauwera
Por haber obtenido el primer lugar en la categoría **PRESENTACIÓN ORAL**, con el trabajo titulado: **"GENOMIC DIVERSITY OF LACTIC ACID BACTERIA STRAINS INVOLVED IN COCOA FERMENTATION PROCESSES IS INDEPENDENT OF THE COUNTRY OF ORIGIN"**, presentado dentro del eje temático **Avances Científicos en Cacao**, durante el desarrollo del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad, realizado del 06 al 09 de octubre de 2025 en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

Juan Manuel Cevallos, Ph. D. DIRECTOR CIBE ESPOL | Efrén Santos Ordóñez, Ph. D. SECRETARIO COMITÉ ORGANIZADOR CIBB

**Ganador
Cartel científico**

CERTIFICADO DE RECONOCIMIENTO
El Comité Organizador del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad – CIBB 2025 otorga el presente reconocimiento a:

Marcela Denisse Muzzio Villafuerte
Por haber obtenido el primer lugar en la categoría **CARTEL CIENTÍFICO**, con el trabajo titulado: **"PRODUCCIÓN DE CERVEZA ARTESANAL CON PROPIEDADES ANTIOXIDANTES A PARTIR DE RESIDUOS DE CACAO: EVALUACIÓN DE VIABILIDAD"**, presentado dentro del eje temático **Avances Científicos en Cacao**, durante el desarrollo del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad, realizado del 06 al 09 de octubre de 2025 en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

Juan Manuel Cevallos, Ph. D. DIRECTOR CIBE ESPOL | Efrén Santos Ordóñez, Ph. D. SECRETARIO COMITÉ ORGANIZADOR CIBB

FITOPATOLOGÍA

**Ganador
Ponencias orales**

CERTIFICADO DE RECONOCIMIENTO
El Comité Organizador del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad – CIBB 2025 otorga el presente reconocimiento a:

Bryan Alexander Loja Ojeda
Por haber obtenido el primer lugar en la categoría **PRESENTACIÓN ORAL**, con el trabajo titulado: **"CARACTERIZACIÓN DE AGENTES PATÓGENOS EN POST-COSECHA EN BANANO (Musa acuminata): PUNTO ROJO EN ECUADOR"**, presentado dentro del eje temático **Fitopatología**, durante el desarrollo del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad, realizado del 06 al 09 de octubre de 2025 en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

Juan Manuel Cevallos, Ph. D. DIRECTOR CIBE ESPOL | Efrén Santos Ordóñez, Ph. D. SECRETARIO COMITÉ ORGANIZADOR CIBB

**Ganador
Cartel científico**

CERTIFICADO DE RECONOCIMIENTO
El Comité Organizador del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad – CIBB 2025 otorga el presente reconocimiento a:

Nelson Santiago Cubi Insuaste
Por haber obtenido el primer lugar en la categoría **CARTEL CIENTÍFICO**, con el trabajo titulado: **"ANÁLISIS FUNCIONAL DE CONSTRUCTOS VIRALES DE PAPAYA VIRUS O (PpVJO)"**, presentado dentro del eje temático **Fitopatología**, durante el desarrollo del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad, realizado del 06 al 09 de octubre de 2025 en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

Juan Manuel Cevallos, Ph. D. DIRECTOR CIBE ESPOL | Efrén Santos Ordóñez, Ph. D. SECRETARIO COMITÉ ORGANIZADOR CIBB



BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

**Ganador
Ponencia oral**

CERTIFICADO DE RECONOCIMIENTO
El Comité Organizador del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad - CIBB 2025 otorga el presente reconocimiento a:

Luis Andrés Salvatierra Chung Sang
Por haber obtenido el primer lugar en la categoría **PRESENTACIÓN ORAL**, con el trabajo titulado: **"CARACTERIZACIÓN DE ENZIMAS DEGRADADORAS DEL COLÁGENO PROVENIENTES DEL EXTREMÓFILO *Alkalymonas amylolytica*"**, presentado dentro del eje temático **Biotecnología y Biodiversidad**, durante el desarrollo del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad, realizado del 06 al 09 de octubre de 2025 en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

Juan Manuel Cevallos, Ph. D. DIRECTOR CIBE ESPOL
Efrén Santos Ordóñez, Ph. D. SECRETARIO COMITÉ ORGANIZADOR CIBB

**Ganador
Cartel científico**

CERTIFICADO DE RECONOCIMIENTO
El Comité Organizador del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad - CIBB 2025 otorga el presente reconocimiento a:

Sara Mishelle Zurita Pineda
Por haber obtenido el primer lugar en la categoría **CARTEL CIENTÍFICO**, con el trabajo titulado: **"CONSTRUCTOS VIRALES BASADOS EN UN CARLAVIRUS PARA ESTUDIOS DE GENÓMICA FUNCIONAL EN PITAHAYA *Hylocereus spp.*"**, presentado dentro del eje temático **Fitopatología**, durante el desarrollo del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad, realizado del 06 al 09 de octubre de 2025 en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

Juan Manuel Cevallos, Ph. D. DIRECTOR CIBE ESPOL
Efrén Santos Ordóñez, Ph. D. SECRETARIO COMITÉ ORGANIZADOR CIBB

BIOPRODUCTOS Y BIORREMEDIACIÓN

**Ganador
Ponencia oral**

CERTIFICADO DE RECONOCIMIENTO
El Comité Organizador del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad - CIBB 2025 otorga el presente reconocimiento a:

Juan Felipe Osorio Tobón
Por haber obtenido el primer lugar en la categoría **PRESENTACIÓN ORAL**, con el trabajo titulado: **"HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA ASISTIDA POR ULTRASONIDO DE ALMIDÓN DE NÁME MORADO (*Dioscorea alata*) PROVENIENTE DEL RESIDUO DE EXTRACCIÓN DE ANTOCIANINAS"**, presentado dentro del eje temático **Bioproductos y Biorremediación**, durante el desarrollo del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad, realizado del 06 al 09 de octubre de 2025 en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

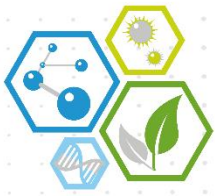
Juan Manuel Cevallos, Ph. D. DIRECTOR CIBE ESPOL
Efrén Santos Ordóñez, Ph. D. SECRETARIO COMITÉ ORGANIZADOR CIBB

**Ganador
Cartel científico**

CERTIFICADO DE RECONOCIMIENTO
El Comité Organizador del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad - CIBB 2025 otorga el presente reconocimiento a:

María Belén Toaquiza Vilca
Por haber obtenido el primer lugar en la categoría **CARTEL CIENTÍFICO**, con el trabajo titulado: **"INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN LA VIABILIDAD DE BACTERIOFAGOS LÍTICOS DE *Ralstonia solanacearum*"**, presentado dentro del eje temático **Bioproductos y Biorremediación**, durante el desarrollo del VII Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad, realizado del 06 al 09 de octubre de 2025 en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

Juan Manuel Cevallos, Ph. D. DIRECTOR CIBE ESPOL
Efrén Santos Ordóñez, Ph. D. SECRETARIO COMITÉ ORGANIZADOR CIBB



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB® 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

**CURSO
PRE- CONGRESO**

EDICIÓN DE GENOMAS
EN CULTIVOS TROPICALES
MEDIANTE **CRISPR-CAS9**

MODALIDAD: PRESENCIAL



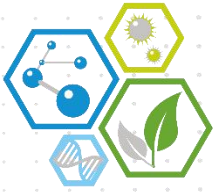
06 de octubre del 2025



6 horas (prácticas presenciales)



ESPOL



VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad
CIBB® 2025

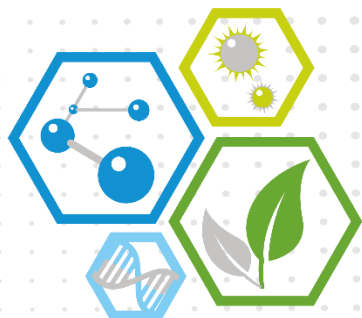
**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

**CURSO
PRE- CONGRESO**

**EDICIÓN DE GENOMAS
EN CULTIVOS TROPICALES
MEDIANTE **CRISPR-CAS9****







VII Congreso Internacional de
Biotecnología y Biodiversidad

CIBB[®] 2025

**INNOVACIÓN BIOTECNOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD:
SEMBRANDO SOLUCIONES, CULTIVANDO EL FUTURO**

ORGANIZADORES



Centro de
**Investigaciones Biotecnológicas
del Ecuador**

espol[®]

Facultad de
Ciencias de la Vida



Contacto

(593-4) 3708000 - (593-4) 2269269

Ext. 1610

Síguenos

@cibb_espol



Accede a nuestra web:

www.cibb.espol.edu.ec