



2da JORNADA INSTITUCIONAL INBIOMIS

“Ciencia con Compromiso Social”

LIBRO DE RESÚMENES

19 de junio de 2024
Posadas – Misiones



Universidad Nacional de Misiones

2da Jornada institucional INBIOMIS: ciencia con compromiso social: libro de resúmenes / Adriana Elizabet Alvarenga; María de los Ángeles Kolman; Compilación de Adriana Elizabet Alvarenga; María de los Ángeles Kolman. - 1a ed. - Posadas: Universidad Nacional de Misiones, 2025.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-766-255-3

1. Biotecnología. 2. Misiones . 3. Biotecnología Ambiental. I. Kolman, María de los Ángeles II. Alvarenga, Adriana Elizabet, comp. III. Kolman, María de los Ángeles, comp. IV. Título. CDD 338.1

ISBN 978-950-766-255-3



Diseño Gráfico y Editorial

Dra. Maria de los Angeles Kolman; Dra. Adriana Elizabet Alvarenga

Compilación

Dra. Adriana Elizabet Alvarenga; Dra. Maria de los Angeles Kolman

Coordinación General

Dra. María de los Ángeles Kolman; Dra. Adriana Elizabet Alvarenga.

Comité Organizador

Dra. María de los Ángeles Kolman

Dra. Adriana Elizabet Alvarenga

Dr. Pedro Darío Zapata

Dr. Aníbal Sebastián Chelaliche

Lic. Maria Laura Miño

Farm. Lucila Salcedo

Comité Científico

Dra. María Isabel Fonseca

Dr. Ernesto Martín Giorgio

Dra. Gabriela Acosta

Dra. Florencia Benítez

Segunda Jornada Institucional InBioMis

El día 19 de junio de 2024 se realizó la 2da Jornada Institucional de InBioMis organizada por el Instituto de Biotecnología de Misiones "Dra. Maria Ebe Reca".

En la jornada se abordaron un conjunto de temáticas relacionadas con los avances que hemos logrado como Instituto, manteniendo un firme compromiso de colaboración con diversos actores de la comunidad.

El Instituto InBioMis, fundado el 12 de junio de 2012, lleva a cabo actividades relacionadas con:

- Promoción y desarrollo de diversas líneas de investigación en biotecnología que impactan positivamente en la región.
- Extensión y formación para la comunidad en general.
- Asistencia científica y tecnológica, asesoramiento, consultoría y vinculación con organismos, empresas e instituciones públicas y privadas.
- Formación de recursos humanos altamente capacitados, brindando apoyo a la enseñanza de grado y posgrado.

Considerando las labores realizadas en este ámbito y bajo el lema "Ciencia con compromiso social", se reunieron docentes, investigadores y becarios de InBioMis junto con adoptantes, extensionistas e instituciones u organismos vinculados para mostrar los avances en investigación, extensión, vinculación y transferencia.

El día del evento se brindaron charlas plenarias, se realizaron mesas redondas y se expusieron en la página web del InBioMis los e-posters.

Los resúmenes presentados en la Jornada estaban enmarcados en las siguientes temáticas:

1. Agrobiotecnología (AB)
2. Biotecnología Ambiental (BA)
3. Ingeniería Biotecnológica (IB)
4. Nanobiotecnología (NB)
5. Biomedicina (BM)

Auspiciadas por



Declaradas de Interés Municipal por el



Programa Segunda Jornada Institucional InBioMis – 19 de junio de 2024

9: 00

Apertura de la Jornada.

9: 30

Mesa Redonda: Más de una década haciendo Ciencia para Misiones

Coordinador: Dra. María A. Kolman

Disertantes:

Dr. Fernando Barreyro

"Esteatosis hepática por disfunción metabólica: abordaje traslacional."

Dra. Julieta Cortese

"Aplicación de microorganismos nativos para la producción de bioinsumos"

Dra. Florencia Benitez

"Biodiversidad al servicio de las problemáticas ambientales"

Dra. Gabriela Diaz

"De Residuos a Compuestos de Valor Agregado"

Dr. Samuel Miño

"Nemátodos gastrointestinales en rumiantes menores de Misiones."

11: 15

Conferencia de apertura del Lic. Fernando Peirano

14: 00

Mesa Redonda: A través de la Vinculación aportamos valor.

Coordinador: Dra. María A. Kolman

Disertantes:

Dra. Adriana Alvarenga

"PDS 0287: Implementación de microorganismos benéficos para cultivo de yerba mate."

Adoptante: Ing. Gustavo Paltzer (Fundación Alberto Roth)

Dra. Adriana Alvarenga

"PDTs 0593: Biofertilizantes en producción de plantines de yerba mate en Vivero."

Adoptante: Ing. Valeria Morales (Vivero VYO SRL)

Dra. Lorena Castrillo

"PDTs 0611:" Desarrollo de un formulado biológico a base de aislamientos fúngicos multifuncionales del orden Hymenochaetales con potencial biocontrolador y bioestimulante en cultivos de yerba mate (Ilex paraguariensis St. Hil)"

Adoptante: Sr. Luis Mancini (Cooperativa Yapeyú).

15:00

Mesa Redonda: Estimulando las vocaciones científicas

Coordinador: Dra. Adriana Alvarenga

Disertantes:

Dra. Inés Badano

¿Qué Nos Hace Humanes? La Evolución Humana va a la Escuela.

Dra. Karina Acosta

Cursos de formación básica en biotecnología: experiencia de proyecto de extensión 2018-2022

Dra. Romina Coniglio.

El INBIOMIS como un instituto de puertas abiertas: experiencias "La Biotecnología como lazo" y "Creando vocaciones científicas"

Dra. Daniela Rodríguez

Producción de biodiesel en el nivel secundario

Dra. Lucrecia Barchuk y Prof. Cristina Hnatiuk

Pasantías de alumnos del Instituto Superior Verbo Divino

16:15

Mesa Redonda: Proyectos Federales de Innovación

Coordinador: Dra. Adriana Alvarenga

Disertantes:

Nicolás Daviña. Presidente Agencia Misionera de Innovación (AEDIT).

Dr. Pedro Zapata. Secretario General de Ciencia y Tecnología de UNaM.

Dr. Juan Velázquez

Biotecnología aplicada a la Economía Circular

Dr. Cristian Ferri

Patrones de expresión de microARNs como biomarcadores predictores de cáncer en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

Dr. Gustavo Bich

Bioinsumos de nueva generación para el control de hormigas cortadoras de hojas

17: 30

Conferencia de cierre del Dr. Andrés Poeylaut

18: 30

Entrega de mención especial: mejor póster. Cierre de la jornada.

PRESENTACIONES ORALES

12 AÑOS DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA MISIONES (INBIOMIS)	16
ZAPATA, Pedro D.; ALVARENGA, Adriana E.; KOLMAN, María A.	
APLICACIÓN DE MICROORGANISMOS NATIVOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS	18
CORTESE, Iliana J.; BRITZ, Gonzalo E.; GAUNA, Sabrina; ONETTO, Andrea; AMERIO, Natalia; BARENGO, Marcela; GOICOCHEA, Mikel; FASANO, Cecilia; PEDROZO, Tania; DUARTE, Facundo; ZAPATA, Pedro; LACZESKI, Margarita; BICH, Gustavo; CASTRILLO, Lorena	
BIODIVERSIDAD AL SERVICIO DE LAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES	20
BENITEZ, Florencia	
DE RESIDUOS A COMPUESTOS DE VALOR AGREGADO	22
DIAZ, Gabriela	
PDTs 0287: IMPLEMENTACIÓN DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS PARA CULTIVO DE YERBA MATE	23
ALVARENGA, Adriana E.; LÓPEZ, Ana C.; CASTRILLO, María L.; GIORGIO, Ernesto M.; CORTESE, Iliana J.; ONETTO, Andrea; BICH, Gustavo; LACZESKI, Margarita; VILLALBA, Laura; KRAMER, Fernando; PATZER, Gustavo; NETTER, Sabine; ZAPATA, Pedro	
PDTs 0593: BIOFERTILIZANTES EN PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE YERBA MATE EN VIVERO	25
ALVARENGA, Adriana E.; AMERIO, Natalia S.; MADRASSI, Lucas M.; LOPEZ, Ana C.; KOLMAN, María A.; SEDLER, Cyntia I.; VERESCHUK, Manuela L.; SILVA, Marilyn; MORALES, Rafaela; STOELBEN, Tiziana M.; VARGAS, Adriana D.; KACZUREK, Esteban; GONZALEZ, Romina D.; MORALES, Valeria	
DESARROLLO DE UN FORMULADO BIOLÓGICO A BASE DE AISLAMIENTOS FÚNGICOS MULTIFUNCIONALES DEL ORDEN HYPOCREALES CON POTENCIAL BIOCONTROLADOR Y BIOESTIMULANTE EN CULTIVOS DE YERBA MATE (<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil)	27
CASTRILLO, Lorena; BICH, Gustavo; BARENGO, Marcela; GOICOCHEA, Mikel; FASANO, Cecilia; AMERIO, Natalia; CORTESE, Julieta; ONETTO, Andrea; GAUNA, Sabrina; PEDROZO, Tania; CABRAL, Agustín; DUARTE, Facundo; SAPA, Lorena; BRITZ, Gonzalo; MANCINI, Luis; LITNICZUK, Julio; KONANCHUK, Carlos; REUTEMANN, Guillermo; GRABIELE, Mauro; AGUILERA, Patricia; VILLALBA, Laura; ZAPATA, Pedro	
¿QUÉ NOS HACE HUMANES? LA EVOLUCIÓN HUMANA VA A LA ESCUELA.	29
BADANO, Inés; OCAMPO, Amanda E.; RAVARINO, Paula N.; TOTARO, María E.; RIVERO, Beatriz	
CURSOS DE FORMACIÓN BÁSICA EN BIOTECNOLOGÍA: EXPERIENCIA DE PROYECTO DE EXTENSIÓN 2018-2022	31
ACOSTA, Karina; CONIGLIO, Romina O.	
EL INBIOMIS COMO UN INSTITUTO DE PUERTAS ABIERTAS: EXPERIENCIAS "LA BIOTECNOLOGÍA COMO LAZO" Y "CREANDO VOCACIONES CIENTÍFICAS"	33
CONIGLIO, Romina	
PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN EL NIVEL SECUNDARIO	35
RODRÍGUEZ, María D.; ESPINOSA, Teresa G.; SALCEDO, Lucila A.; SADAÑOSKI, Marcela A.; LUFT, Berenice; MAEDER, Ramiro; MOREL, Camila; OLIVERA, Karina; SAPAGUIN, Aixa; ZAPATA, Pedro D.	
BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA ECONOMÍA CIRCULAR	37
VELÁZQUEZ, Juan E.	
PATRONES DE EXPRESIÓN DE MICROARNs COMO BIOMARCADORES PREDICTORES DE CÁNCER EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2	39

FERRI, Cristian

BIOINSUMOS DE NUEVA GENERACIÓN PARA EL CONTROL DE HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS 41

BICH, Gustavo; BARENGO, Marcela; GOICOCHEA, Mikel ; FASANO, Cecilia; AMERIO, Natalia; CORTESE, Julieta; ONETTO, Andrea; PEDROZO, Tania; DUARTE, Facundo; VILLALBA, Laura; ZAPATA, Pedro; CASTRILLO, Lorena

AGROBIOTECNOLOGÍA

DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES PROMOTORAS DE CRECIMIENTO VEGETAL DE ACTINOBACTERIAS NATIVAS DE MISIONES 44

AZNAR, Silvina S.; FUENTES, María S.; ALVARENGA, Adriana E.

DETERMINACIÓN DE LA MOVILIDAD DE *Bacillus altitudinis* T5S-T4 Y *Bacillus altitudinis* 19RS3 46

BRITEZ, Gonzalo E.; GAUNA, Sabrina S.; CASTRILLO, María L.; AMERIO, Natalia S.; CORTESE, Iliana J.

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE machine learning (ML) PARA LA IDENTIFICACIÓN DE *Bacillus* spp. 48

CORTESE, Iliana J.; MADRASSI, Lucas M.; CASTRILLO, María L.; ZAPATA, Pedro D.

EVALUACION DE *Beauveria bassiana* COMO BIOCONTROLADOR ANTAGONISTA DE DOS HONGOS FITOPATÓGENOS 50

DUARTE, Facundo H.; PEDROZO, Tania T.; BICH, Gustavo A.; CASTRILLO, María L.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE VARIACIONES DIARIAS DE HUMEDAD Y EECO EN SUELOS: PERSPECTIVAS AMBIENTALES 52

FASANO, María C.; GOICOCHEA, Mikel; CASTRILLO, María L.; ZAPATA, Pedro D.; BICH, Gustavo A.

DETECCION Y CARACTERIZACIÓN DE GENES ASOCIADOS AL BIOCONTROL EN *Bacillus altitudinis* T5S-T4 54

GAUNA, Sabrina S.; BRITEZ, Gonzalo E.; AMERIO, Natalia S.; CORTESE, Iliana J.; CASTRILLO, María L.

BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA PRODUCCIÓN MASIVA LÍQUIDA DE HONGOS NATIVOS BIOCONTROLADORES 56

GOICOHEA, Mikel; FASANO, Cecilia; BICH, Gustavo; CASTRILLO, Lorena.

IDENTIFICACIÓN DE *Lasiodiplodia theobromae* CAUSANTE DE PUDRICIÓN RADICULAR NEGRA EN *Manihot esculenta* 58

GONZALEZ, Romina; MADRASSI, Lucas M.; ZAPATA, Pedro D.; MÓNACO, Cecilia I.; ALVARENGA, Adriana E.

BIOENSAYO DE PATOGENICIDAD DE *Beauveria bassiana* Y CARBARYL EN *Tenebrio molitor* 60

IRIARTE, Agustina M.; SADAÑOSKI, Marcela A.; BICH, Gustavo A.; SILVA Marilyn; FONSECA, María I.

BIOCONTROL DE AISLAMIENTOS DE TRICHODERMA SOBRE LOS PATÓGENOS ALTERNARIA Y CURVULARIA 62

PEDROZO, Tania T.; SAPA, Lorena M.; DUARTE, Facundo; ZAPATA, Pedro D.; BICH, Gustavo A.; CASTRILLO, María L.

METAGENÓMICA: DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS BIOCONTROLADORES EN MUESTRAS DE SUELO NO ANTROPIZADO DE ITAPÚA (PARAGUAY) 64

RECALDE, Erica; GONZALEZ CORIA, Johana; CASTRILLO, Lorena; BICH, Gustavo

ÍNDICES DE INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE "RAMA NEGRA" EN YERBA MATE 66

SAPA, Lorena M.; FASANO, María C.; BICH, Gustavo A.; CASTRILLO, María L.

AISLAMIENTO DE ESPORAS DE HONGOS MICORRÍDICOS ARBUSCULARES DE YERBA MATE (*Ilex paraguariensis*) CON DIFERENTES TIPOS DE MANEJO 68

SEDLER, Cyntia I.; VIGNALE, María V.; ZAPATA, Pedro D.; ALVARENGA, Adriana, E.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE COMPLEJOS DE TRICHODERMA AISLADOS DE

SUELOS MISIONEROS	70
VARGAS, Adriana D.; MADRASSI, Lucas M.; ZAPATA, Pedro D.; MÓNACO, Cecilia I.; ALVARENGA, Adriana E.	
SECRECIÓN DE ENZIMAS TANASAS DE ASPERGILLUS NIGER LBM055	72
VELÁZQUEZ, Juan E.; VERÓN, Alejandro B.; ZAPATA, Pedro D.; SADAÑOSKI, Marcela A.; FONSECA, María I.	
EVALUACIÓN IN VITRO DE LA TOLERANCIA A FUNGICIDAS DE CERATOBASIDIUM NILTONSOUZANUM	74
VERESCHUK, Manuela L.; ALVARENGA, Adriana E.; ZAPATA, Pedro D.	
BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	
DETECCIÓN DE ENZIMAS OXIDATIVAS DE AGARICOMYCETES DE LA PROVINCIA DE MISIONES, ARGENTINA	77
ACOSTA, Gabriela A.; BAETKE, Eugenio J.L.; MARTINEZ BIALI, Josefina; ZAPATA, Pedro D.; FONSECA, María I.	
RECOLECCIÓN Y AISLAMIENTO DE AGARICOMYCETES DE LA PROVINCIA DE MISIONES, ARGENTINA.	79
ACOSTA, Gabriela A.; MARTINEZ BIALI, Josefina; TATARIN, Ana S.; BAETKE, Eugenio J.L.; ZAPATA, Pedro D.; FONSECA, María I.	
IMPACTO DEL 2,4-D Y CLORPIRIFOS EN LA RESPUESTA ENZIMÁTICA LACASA DE PHLEBIA BREVISPORA BAFC633	81
AYALA SCHIMPF, Alan R.; ORTELLADO, Laura E.; FONSECA, María I.; ZAPATA, Pedro D.	
CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA DEL ARROYO ZAIMAN (MISIONES)	83
BAUMANN, Alicia J.; BALMACEDA, Roberto E.; STACIUK, Noelia C.; LEZCANO, Yamila Y.; SMORCZEWSKI, Marta B.	
DECOLORACIÓN DE AZUL VICTORIA B Y ROJO LÁTEX A TRAVÉS DE PELLETS FÚNGICOS	85
CÁCERES, Magalí B.; SADAÑOSKI, Marcela A.; FONSECA, María I.	
REMOCIÓN IN VITRO DE BIFENILOS POLICLORADOS UTILIZANDO ENZIMAS DE <i>Pleurotus pulmonarius</i> LBM105	87
CHELALICHE, Anibal S.; BENITEZ, Silvana F.; ALVARENGA, Adriana E.; ZAPATA, Pedro D.; FONSECA, María I.	
ADENOVIRUS Y ROTAVIRUS: BIOINDICADORES Y SU APLICABILIDAD EN CALIDAD AMBIENTAL DE AGUA	89
DÍAZ ALARCÓN, Ricardo G.; MIÑO, Samuel; LIOTTA, Domingo J.	
CARACTERIZACIÓN DE BIOMASA DE MICROALGAS DE MISIONES CON POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO	91
MIÑO, María L.; KOLMAN, María A., ZAPATA, Pedro D.	
HERRAMIENTAS DE MODELADO DE ESTRUCTURAS PROTEICAS: UNA COMPARACIÓN APLICADA A LACASAS FÚNGICAS	93
SCHRODER, Melanie J.; FONSECA, María I.; ZAPATA, Pedro D.; SADAÑOSKI, Marcela A.	
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SUELOS TRATADOS CON MICOAUMENTACIÓN Y BIOESTIMULACIÓN	95
TATARIN, Ana S.; LEMA, Paola B.; SADAÑOSKI, Marcela, A.; POLTI, Marta A.; FONSECA, María I.	
CO-PRODUCCIÓN DE TERPENOS Y TERPENOIDES A PARTIR DE BIOCONVERSIÓN DE EFLUENTES CÍTRICOS	97
VELÁZQUEZ, Juan E.; VELÁZQUEZ, Alejandra B.; ZAPATA, Pedro D.; SADAÑOSKI, Marcela A.; FONSECA, María I.	
INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA	
EVALUACIÓN SENSORIAL DE PANIFICADOS ELABORADOS A PARTIR DE XILANASA RECOMBINANTE	100
MOLINA, Melisa A.; SGROPPO, Sonia C.; ZAPATA, Pedro D.; FONSECA, María I.	
LACASA RECOMBINANTE Y SU EFECTO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DE PANIFICADOS	102
MOLINA, Melisa A.; SGROPPO, Sonia C.; ZAPATA, Pedro D.; FONSECA, María I.	
CONDICIONES DE INDUCCIÓN ENZIMÁTICA DE CEPAS AUTÓCTONAS SOBRE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE MISIONES	104
POTILISKI, Carla Y.; ACOSTA, Gabriela A.; ZAPATA, Pedro D.; ARES, Alicia E.	

EXPLORACIÓN DE ENZIMAS TIROSINASA EN HONGOS DE LA SELVA PARANAENSE	106
SCHRÖDER, Noelia M.; RODRÍGUEZ, María D.; FONSECA, María I.; ZAPATA, Pedro D.	
NANOBIOTECNOLOGÍA	
ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE NANOFIBRAS DE CELULOSA MEDIANTE FTIR	110
SALCEDO, Lucila A.; ACOSTA, Gabriela A.; ZAPATA, Pedro D.; RODRÍGUEZ, María D.	
BIOMEDICINA	
OPTIMIZACIÓN DE LA TÉCNICA ARMS-PCR PARA LA DETECCIÓN DE LA VARIANTE rs2297136 DEL GEN CD274	112
KACZUREK, Esteban; RIVERO, Donovan A.; ACOSTA, Karina B.	
ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE GENES DE PREDISPOSICIÓN A CÁNCER DE MAMA/OVARIO HEREDITARIO	114
NESTERUK Emilce; GAMARRA Marcelo; FERRI Cristian.	
RIESGO DE CÁNCER EN DIABETES MELLITUS TIPO 2: UNA PREOCUPACIÓN EMERGENTE	116
RIVERO, Donovan A.; ZAPATA, Pedro D.; FERRI, Cristian A.	



PRESENTACIONES ORALES



12 AÑOS DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA MISIONES (INBIOMIS)

ZAPATA, Pedro D.^{a,b}; ALVARENGA, Adriana E.^{a,b}; KOLMAN, Maria A.^{a,b}

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

pdr.dario@gmail.com

El InBioMis fue creado oficialmente el 12 de junio de 2012, con el objetivo de fomentar la investigación, extensión, vinculación tecnológica y docencia en biotecnología dentro de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Su crecimiento fue impulsado por el Programa de Innovación Tecnológica (PRIETEC) de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT).

Desde su fundación, el instituto ha aplicado la biotecnología en salud, medio ambiente, agronomía e industria, alineándose con planes estratégicos nacionales e internacionales como Argentina 2030 y la Agenda 2030 de la ONU para fomentar la innovación sostenible. Además, sigue el Plan de Ciencia y Tecnología de la UNaM 2023-2026, priorizando la expansión de su infraestructura, la vinculación con empresas, la investigación en biotecnología aplicada y la formación de especialistas.

InBioMis ha contribuido significativamente en la formación de diferentes profesionales, pudiendo mencionar 61 licenciados en Genética, 9 bioquímicos, 1 ingeniero forestal, 30 doctores, 26 becarios posdoctorales (15 ingresaron a la Carrera de Investigador Científico de CONICET), 27 doctores activos en el instituto (13 en la carrera de investigador CONICET, 7 con beca posdoctoral CONICET y 7 de la UNaM), 23 doctorandos en formación.

El InBioMis cuenta con un edificio propio en el Campus Universitario UNaM de Posadas, con 360 m² de laboratorios y 300 m² de oficinas. Posee espacios para bioprocesos, agroprocesos, microbiología, química analítica, biología molecular y proteómica. Cuenta con equipamiento avanzado: incubadoras, microscopios, espectrofotómetros, PCR en tiempo real, cabinas de bioseguridad, freezers de -80°C, entre otros. Además, tiene

laboratorios compartidos con el Sistema Nacional de Microscopía y el Laboratorio Institucional de Química Fina.

Las actividades de I+D+i del instituto han crecido de forma significativa, con especial enfoque en **Procesos Biotecnológicos Sostenibles** (Bioprocesos enzimáticos, Biorremediación de suelos y efluentes, Desarrollo de biosensores ambientales), **Biología Aplicada a la Producción Agrícola** (Bioinsumos y biofertilizantes, Control biológico de enfermedades en cultivos regionales y Automatización de cultivos hidropónicos), y **Biomedicina y Biología Molecular** (Estudios en cáncer y diabetes, Diagnóstico molecular de enfermedades, Hemoglobinopatías y patologías gastrointestinales).

Desde 2010 hasta 2023, InBioMis ha logrado 171 publicaciones en revistas científicas, 431 presentaciones en congresos y 21 actividades de transferencia tecnológica.

El instituto ha desarrollado estrategias de vinculación con el sector socioeconómico a través de Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs), Innovación en colaboración con el Centro de Innovación Tecnológico de la UNaM e Implementación de un spin-off en bioinsumos y bioproductos. Además, se ha impulsado la extensión a través de proyectos con la comunidad, capacitación a productores y la promoción de actividades científicas en escuelas y cooperativas.

La formación académica es un pilar fundamental del InBioMis, colaborando en la creación del Doctorado en Ciencias Aplicadas, subdisciplina Biotecnología, con más de 50 graduados (un tercio formados en InBioMis), la implementación de Cursos de Formación Complementaria en Biología Molecular y Biotecnología y Programas de capacitación en biotecnología ambiental y biomedicina, y el desarrollo de tesis de doctorado en diversas áreas.

El Instituto de Biotecnología Misiones ha consolidado su posición como un centro de referencia en biotecnología en Argentina. A través de una estrategia integral que combina investigación, docencia, extensión y vinculación tecnológica, ha logrado importantes avances en bioprocesos, biomedicina y sostenibilidad ambiental. Su crecimiento continuo, su impacto en la formación de profesionales y su contribución al desarrollo tecnológico lo posicionan como un actor clave en la región.

APLICACIÓN DE MICROORGANISMOS NATIVOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS

CORTESE, Iliana J.^{a,b,*}; BRITZ, Gonzalo E.^a; GAUNA, Sabrina^{a,b}; ONETTO, Andrea^{a,b};
AMERIO, Natalia^{a,b}; BARENGO, Marcela^{a,b}; GOICOCHEA, Mikel^a; FASANO, Cecilia^{a,b};
PEDROZO, Tania^{a,b}; DUARTE, Facundo^a; ZAPATA, Pedro^{a,b}; LACZESKI, Margarita^{a,b}; BICH,
Gustavo^{a,b}; CASTRILLO, Lorena^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

cortesejulieta@gmail.com

La agricultura es la actividad primaria a nivel mundial para la producción de alimentos. Aunque las técnicas modernas han incrementado la producción, el sector agrícola enfrenta desafíos significativos, incluyendo enfermedades de origen microbiano, plagas y la disminución de la productividad debido a prácticas humanas adversas. El uso extensivo de plaguicidas, insecticidas y fertilizantes químicos ha exacerbado el deterioro ambiental, incrementado los riesgos para la salud y reduciendo la biodiversidad. En respuesta a estas problemáticas, organismos internacionales han propuesto nuevas regulaciones que fomentan la adopción de alternativas sustentables. En este contexto, el grupo de trabajo de control biológico y biofertilizantes del InBioMis se dedica a la investigación en bioinsumos, con un enfoque particular en el uso de hongos y bacterias en la agricultura. A continuación, se presentan las cuatro principales líneas de investigación desarrolladas:

Biocontrol de Hongos Fitopatógenos: se utilizan cepas nativas de *Trichoderma* y *Clonostachys* para el biocontrol de hongos fitopatógenos. Estas cepas se destacan por su capacidad para competir por el espacio, secretar metabolitos, enrollar y penetrar las hifas de los hongos fitopatógenos, así como destruirlas. Los trabajos incluyen ensayos de antagonismo, optimización de la producción de enzimas y análisis genómicos.

Biocontrol de Insectos Plaga con Hongos Micoparásitos: se aislaron y evaluaron cepas de *Escovopsis* para su capacidad patogénica frente a *Leucogaricus*. Estos hongos micoparásitos muestran un potencial prometedor en el control biológico indirecto de insectos plaga, como las hormigas cortadoras de hojas que afectan gravemente a los cultivos.

Biocontrol de Insectos Plaga con Hongos Entomopatógenos: se identificaron y aislaron hongos entomopatógenos nativos de los géneros *Metarhizium* y *Beauveria*. Los bioensayos realizados demostraron la eficacia de estas cepas en el control de hormigas, contribuyendo así a la gestión de plagas de forma biológica.

Desarrollo de Biofertilizantes para Yerba Mate: se aislaron y seleccionaron dos cepas de *Bacillus* sp. para el desarrollo de un biofertilizante específico para *Ilex paraguariensis*. Estas cepas promueven el crecimiento vegetal mediante la fijación de nitrógeno, solubilización de fosfatos, producción de ácido indol acético y sideróforos. Se realizaron ensayos *in vitro*, en vivero y a campo, incluyendo la secuenciación de sus genomas y el diseño de cebadores específicos.

Cabe destacar que, en todos los casos, se aislaron microorganismos nativos de la provincia de Misiones, reduciendo el impacto ambiental que puede tener su futura aplicación. Actualmente, las líneas de investigación continúan en desarrollo con el objetivo de generar bioinsumos innovadores que apoyen una agricultura sustentable y respetuosa con el medio ambiente.

PALABRAS CLAVE: BIOINSUMOS; BIOCONTROL; PGPR; SUSTENTABILIDAD

BIODIVERSIDAD AL SERVICIO DE LAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES

BENITEZ, Silvana F.^{a,b}

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

flopybenitez13@gmail.com

La contaminación de suelos y aguas ha ido en aumento debido a la creciente urbanización e industrialización, siendo el deterioro de estas matrices una de las principales problemáticas del mundo moderno. El aumento en el consumo de energía y la generación indiscriminada de residuos están causando una enorme presión en el ambiente, resultando en la desestabilización de los ecosistemas naturales. Además, las actividades antrópicas han conducido a la utilización y producción de productos químicos contaminantes no biodegradables como xenobióticos, hidrocarburos y metales pesados, que persisten en el ambiente. Actualmente, existen programas a nivel internacional para el desarrollo de estrategias de monitoreo, recuperación y gestión ambiental. Si bien existen metodologías fisicoquímicas para el tratamiento y recuperación de suelos y aguas contaminadas, estas son demandantes desde el punto de vista económico y energético. En las últimas décadas, se ha planteado a la biorremediación como una alternativa eficiente para el tratamiento de ambientes contaminados. Esta implica el uso de procesos biológicos para degradar, transformar, mineralizar contaminantes y detoxificar ambientes. En este sentido, existen numerosas investigaciones que exploran el uso de microorganismos para el tratamiento de contaminantes recalcitrantes. Los hongos, particularmente, son considerados candidatos para ser aplicados en procesos de micorremediación dado que poseen un crecimiento hifal robusto, producen enzimas extracelulares inespecíficas, presentan alta tolerancia a diversos contaminantes orgánicos y metales pesados, y se adaptan a fluctuaciones en las condiciones fisicoquímicas. La búsqueda y evaluación de organismos fúngicos con las características metabólicas adecuadas ha sido de interés en las últimas décadas. La Selva Misionera, perteneciente al complejo ecorregional del Bosque Atlántico, es considerada un *hotspot* de biodiversidad. Cepas aisladas en la provincia, tanto de áreas naturales como de zonas contaminadas, han demostrado su

potencial para aplicarse en biorremediación. Cepas pertenecientes a las especies *Trametes sanguinea*, *Phlebia brevispora*, *Pleurotus pulmonarius* y *Trichoderma koningiopsis* fueron ensayadas para la decoloración de tintes, licor kraft, degradación de bifenilos policlorados, biosorción y biorreducción de metales pesados, y tratamiento de efluentes industriales con alta carga orgánica, siendo capaces de detoxificar las matrices contaminadas a escala laboratorio. Estos resultados demuestran la importancia de integrar enfoques que preserven y utilicen la biodiversidad para el desarrollo y la implementación de estrategias de biorremediación. Así también, superar los desafíos técnicos y económicos será clave para su implementación exitosa a gran escala.

PALABRAS CLAVE: HONGO; MICORREMEDIACIÓN; CONTAMINACIÓN; BIODIVERSIDAD.

DE RESIDUOS A PRODUCTOS DE ALTO VALOR

DÍAZ, Gabriela V.^{a,b}.

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

gabrielavdiaz@live.com

La industria agroforestal es uno de los pilares más fuertes de la economía de Misiones. Esta práctica genera como subproductos, residuos lignocelulósicos en grandes cantidades en toda la provincia; como aserrines, bagazos de caña de azúcar, de mandioca, residuos cítricos, entre otros. La mayoría de estos residuos tienen poco uso o ninguno y su deposición resulta en un problema para las industrias y para el ambiente. Estos residuos lignocelulósicos se pueden utilizar para obtener productos de valor agregado mediante aplicaciones biotecnológicas. En este resumen se enumera los diferentes productos de alto valor agregado obtenidos a lo largo de estos diez años usando residuos agroindustriales y enzimas fúngicas. El hecho de que estos residuos estén compuestos por gran cantidad de polisacáridos complejos hizo posible su uso como fuentes de carbono y sustratos para cultivo de hongos y producción de cócteles enzimáticos fúngicos. A partir de la hidrólisis enzimática de los bagazos de caña de azúcar y mandioca llevada a cabo con los cócteles enzimáticos fúngicos se pudo obtener hidrolizados ricos en azúcares fermentables para obtención de bioetanol de segunda generación. Por otra parte, algunos de estos residuos como los cítricos, el bagazo de caña y las cáscaras de jabuticaba son ricos en compuestos biológicos con actividades antioxidante y antiinflamatoria. Entre éstos últimos, los polifenoles conjugados son los compuestos objetivo de nuestro estudio por su importancia biológica. La liberación de los polifenoles mediante una metodología de extracción asistida por enzimas posibilitó la identificación de flavonoides como la hesperetina, y ácidos fenólicos como el ácido ferúlico, p-cumárico, gálico y quínico. Dichos compuestos deben purificarse y probar su actividad biológica in vitro.

PALABRAS CLAVES: RESIDUOS AGROINDUSTRIALES; HONGOS; ENZIMAS; BIOETANOL; BIOCMPUESTOS

PDTS 0287: IMPLEMENTACIÓN DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS PARA CULTIVO DE YERBA MATE

ALVARENGA, Adriana E.^{a,b}; LÓPEZ, Ana C.^{a,b}; CASTRILLO, María L.^{a,b}; GIORGIO, Ernesto M.^{a,b}; CORTESE, Iliana J.^{a,b}; ONETTO, Andrea^{a,b}; BICH, Gustavo^{a,b}; LACZESKI, Margarita^{a,b}; VILLALBA, Laura^a; KRAMER, Fernando^a; PATZER, Gustavo^c; NETTER, Sabine^c; ZAPATA, Pedro^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

c) *Fundación Alberto Roth, Santo Pipó.*

adrianaealvarenga@gmail.com

La yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) es uno de los principales productos agroalimentarios de la provincia de Misiones. Sin embargo, el uso indiscriminado de agroquímicos ha degradado la calidad de los cultivos y los suelos, generando la necesidad de alternativas más sostenibles. En este contexto, los bioinsumos elaborados con microorganismos benéficos representan una solución ecosustentable, al minimizar o reemplazar los fertilizantes y plaguicidas de síntesis química.

La Fundación Alberto Roth, ubicada en Santo Pipó, Misiones, tiene como misión promover la producción agroecológica de plantas nativas y la conservación de los recursos naturales. En colaboración con el Laboratorio de Biotecnología Molecular del InBioMis (FCEQYN, UNaM) y en el marco del PDTS-0287, se planteó como objetivo desarrollar dos bioinsumos basados en microorganismos nativos con capacidades biofertilizantes y biocontroladoras para la producción orgánica de plantas de yerba mate.

El proyecto comenzó con el aislamiento de bacterias y hongos a partir de muestras rizosféricas y raíces de plantas juveniles de yerba mate provenientes de la Fundación Alberto Roth. Los microorganismos aislados fueron evaluados *in vitro* para determinar su potencial como promotores de crecimiento y agentes de biocontrol. Tras su selección, se identificaron mediante técnicas moleculares y se probó su eficacia en

plantines de yerba mate tanto en condiciones controladas como en el vivero de la Fundación.

Entre las bacterias estudiadas, *Bacillus altitudinis* (cepas 19RS3 y T5S-T4), *Kosakonia radicincitans* YD4 y sus combinaciones demostraron los mejores resultados en vivero y a campo, con aumentos significativos en el diámetro del cuello, número de hojas, pesos secos aéreo y radicular, y contenido de clorofila en las plantas inoculadas. Por otro lado, se seleccionaron dos hongos del género *Trichoderma* con capacidades endofíticas y bioestimulantes, que promovieron el crecimiento en plantines de yerba mate, tomate, lechuga, estevia y cañafístola. Además, estos hongos mostraron una notable capacidad para inhibir el desarrollo de patógenos como *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Ceratobasidium*, *Phoma*, entre otros que afectan el cultivo de yerba mate.

Este proyecto fortaleció la formación de recursos humanos mediante la realización de tres tesis doctorales y cinco tesinas de grado, y generó un conocimiento valioso sobre la microbiota nativa asociada a la yerba mate y su potencial. Los resultados obtenidos validaron la eficacia de los microorganismos seleccionados en entornos de vivero y campo, destacando a los bioinsumos desarrollados como herramientas prometedoras para una producción orgánica de alta calidad en el cultivo de yerba mate en Misiones.

PALABRAS CLAVE: YERBA MATE, MICROBIOTA, BIOINSUMOS.

PDTS 0593: BIOFERTILIZANTES EN PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE YERBA MATE EN VIVERO

ALVARENGA, Adriana E. ^{a,b}; AMERIO, Natalia S. ^{a,b}; MADRASSI, Lucas M. ^{a,b}; LOPEZ, Ana C. ^{a,b}; KOLMAN, Maria A. ^{a,b}; SEDLER, Cyntia I. ^{a,b}; VERESCHUK, Manuela L. ^{a,b}; SILVA, Marilyn ^c; MORALES, Rafaela^d; STOELBEN, Tiziana M. ^a; VARGAS, Adriana D. ^a; KACZUREK, Esteban ^a; GONZALEZ, Romina D. ^a; MORALES, Valeria ^{e,f}

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

c) Biofábrica Misiones S.A.

d) Centro de Investigación Jardín Botánico Alberto Roth de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM)

e) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Forestales.

f) Vivero VYO S.R.L.

adrianaealvarenga@gmail.com

La yerba mate (*Ilex paraguariensis*) es un cultivo de gran relevancia económica en Argentina, Brasil y Paraguay, donde su producción y elaboración son actividades centrales. La cadena productiva incluye tanto el desarrollo de plantas juveniles en viveros como el mantenimiento y aprovechamiento de plantas adultas en campo.

En los viveros, la producción a escala comercial se realiza predominantemente por vía sexual a partir de semillas, dada su facilidad de implementación y los bajos requerimientos de infraestructura. No obstante, el proceso de germinación y desarrollo de plantines demanda cuidados específicos, como el uso de fungicidas para proteger contra fitopatógenos, fertilizantes químicos que aporten nitrógeno y minerales esenciales, e insecticidas que eviten el ataque de plagas. En este contexto, la empresa VYO S.R.L. busca optimizar su proceso de producción masiva de plantines de yerba mate bajo condiciones orgánicas en su vivero tecnificado.

El Laboratorio de Biotecnología Molecular (InBioMis -FCEQYN-UNaM), a través del PDTS-0593 y un convenio específico de colaboración, se propuso como objetivo

general evaluar la capacidad de un bioinsumo elaborado a partir de microorganismos seleccionados y sustratos orgánicos como biofertilizantes para el desarrollo de plantines de yerba mate en el vivero tecnificado de VYO S.R.L. Este bioinsumo se perfila como una alternativa sostenible y ecoamigable, complementada con el uso de sustratos orgánicos para garantizar el aporte de nutrientes, reduciendo la dependencia de fertilizantes químicos.

El proyecto busca generar un sistema optimizado para la propagación masiva de plantines orgánicos de alta calidad, plasmado en informes técnicos y culminando en un manual de procesos desarrollado conjuntamente entre el grupo de investigación y el vivero. Estos resultados contribuirán a una producción más sustentable y alineada con las demandas de la agricultura orgánica.

PALABRAS CLAVE: YERBA MATE, PRODUCCIÓN ORGÁNICA, BIOINSUMOS, VIVERO.

**DESARROLLO DE UN FORMULADO BIOLÓGICO A BASE DE AISLAMIENTOS FÚNGICOS
MULTIFUNCIONALES DEL ORDEN HYPOCREALES CON POTENCIAL
BIOCONTROLADOR Y BIOESTIMULANTE EN CULTIVOS DE YERBA MATE (*ILEX
PARAGUARIENSIS* ST. HIL)**

CASTRILLO, Lorena^{a,b}; BICH, Gustavo^{a,b}; BARENGO, Marcela^a; GOICOCHEA, Mikel^a ;
FASANO, Cecilia^{a,b} ; AMERIO, Natalia^a; CORTESE, Julieta^{a,b}; ONETTO, Andrea^{a,b}; GAUNA,
Sabrina^a; PEDROZO, Tania^{a,b}; CABRAL, Agustín^a; DUARTE, Facundo^a; SAPA, Lorena^a;
BRITZ, Gonzalo^a; MANCINI, Luis^c; LITNICZUK, Julio^c; KONANCHUK, Carlos^c;
REUTEMANN, Guillermo^c; GRABIELE, Mauro^{a,b}; AGUILERA, Patricia^{a,b}; VILLALBA, Laura^a;
ZAPATA, Pedro^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales.
Instituto de Biotecnología Misiones. Laboratorio de Biotecnología Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

c) *Cooperativa Agrícola e Industrial de Yapeyú Limitada.*

mlc_827@hotmail.com

Los bioinsumos agrícolas y forestales basados en microorganismos, especialmente hongos biocontroladores, se han convertido en herramientas esenciales para la gestión sostenible de plagas y enfermedades en diversos cultivos. Estos productos utilizan organismos vivos o sus derivados para mejorar la salud y productividad de las plantas, ofreciendo una alternativa ecológica a los agroquímicos convencionales. Los hongos del orden Hypocreales, que incluyen géneros como *Trichoderma*, *Beauveria*, *Metarhizium*, *Escovopsis*, *Clonostachys*, entre otros, son conocidos por sus capacidades biocontroladoras y bioestimulantes, lo que los hace ideales para el desarrollo de formulados multifuncionales.

La integración de hongos con actividades biocontroladoras y bioestimulantes es fundamental para maximizar los beneficios de los bioinsumos. Estos hongos no solo combaten patógenos y plagas, sino que también pueden promover el crecimiento y la resistencia de las plantas, creando un efecto sinérgico que mejora la eficiencia del producto. Es crucial identificar y combinar cepas fúngicas cuyas actividades sean complementarias y compatibles, para desarrollar formulados efectivos y sustentables.

El desarrollo efectivo de estos bioinsumos requiere un apoyo continuo y sólido de financiamiento estatal. En Argentina, los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs) juegan un papel vital en la promoción de innovaciones tecnológicas y su

aplicación contundente en el sector agrícola y forestal. El financiamiento de estos proyectos permite llevar a cabo investigaciones que de otro modo serían inviables, facilitando la creación de productos que mejoran la productividad agrícola y benefician a las comunidades locales.

La cooperación entre la Universidad Nacional de Misiones y el sector productivo primario misionero, especialmente con las pequeñas cooperativas, es esencial para el éxito de estos proyectos. En la provincia de Misiones, la colaboración con sociedades como la *Cooperativa Agrícola e Industrial de Yapeyú Limitada* ha sido particularmente fructífera. Esta cooperativa ha mostrado una gran predisposición para colaborar activamente con nuestro grupo de investigación en la universidad, participando en el desarrollo y evaluación de bioinsumos agrícolas. Esta colaboración no solo facilita la implementación de tecnologías innovadoras en el campo, sino que también asegura que los productos desarrollados sean adecuados y beneficiosos para los productores locales.

Actualmente, en el marco de un proyecto PDTs, nuestro grupo está llevando a cabo tareas de evaluación de un bioinsumo líquido y sólido a base de microorganismos multifuncionales en plantaciones de yerba mate. Estas pruebas de campo son cruciales para validar la eficacia y viabilidad del formulado en condiciones reales, asegurando que los productos desarrollados cumplan con las expectativas y necesidades de los agricultores. El desarrollo de formulados biológicos a base de aislamientos fúngicos multifuncionales del orden Hypocreales representa una oportunidad significativa para mejorar la sostenibilidad y productividad de los cultivos de yerba mate en Misiones.

PALABRAS CLAVE: COOPERATIVAS; HONGOS BIOCONTROLADORES; UNIVERSIDAD; PyMEs; PDTs.

¿QUÉ NOS HACE HUMANES?. LA EVOLUCIÓN HUMANA VA A LA ESCUELA

BADANO, Inés ^{a,b,c} ; OCAMPO, Amanda E. ^{a,b,d} ; RAVARINO, Paula N. ^{a,b}; TOTARO, Maria E ^{b,c} ; RIVERO, Beatriz ^{d,e}

a) *Universidad Nacional de Misiones, FCEQyN, Cátedra de Antropología Biológica.*

b) *Universidad Nacional de Misiones, Red de Laboratorios, Laboratorio de Antropología Biológica y Bioinformática Aplicada.*

c) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).*

d) *Universidad Nacional de Misiones, FHyCS, Secretaría de Investigación y Postgrado.*

e) *Universidad Nacional de Misiones, Centro de Competencias CC.*

Email: inesbadano@gmail.com

El interés por nuestros orígenes es universal del ser humano y ha sido abordado por diferentes culturas, religiones y sociedades a través del tiempo. Sin embargo, la divulgación científica sobre evolución humana a la sociedad es limitada. Como agravante, muchos docentes consideran este tema controvertido y difícil de enseñar. En particular, aquellos docentes de escuelas primarias y secundarias, que se encuentran en la intersección de varios factores frente al aula (científicos, religiosos y sociales). En la actualidad, la disponibilidad de modelos 3D de elementos fósiles humanos junto a la tecnología de impresión y visualización en 3D están posibilitando el desarrollo de nuevas formas de comunicación y acceso al conocimiento en evolución humana o paleo-anthropología. En este contexto, el objetivo de este proyecto fue desarrollar, imprimir e implementar un kit educativo de evolución humana para la enseñanza en todos sus niveles. El kit estuvo compuesto de 4 cráneos en miniaturas a escala (46% del tamaño real) de las especies: *Homo sapiens*, *Homo neanderthalensis*, *Australopithecus afarensis* y *Pan troglodytes* y un árbol de la evolución humana impreso en papel para contextualizar el tiempo evolutivo. La serie permitió explorar las características anatómicas de los homínidos y compararlas con aquellas de un primate no humano (chimpancé). Los estudiantes realizaron medidas para determinar el tipo de locomoción. En su conjunto, la actividad estuvo destinada a resolver la pregunta: “¿Qué fue primero, el cerebro o los pies?”. La clase finalizó con la identificación de Lucy (*Australopithecus afarensis*) como ancestro de la serie, caracterizada por un cerebro pequeño y locomoción bípeda. Los destinatarios de este proyecto fueron alumnos/as de nivel secundario (aprox. 120 alumnos) y universitarios (40). Los/as estudiantes recibieron un kit para trabajar en grupos de 3-6 personas y también pudieron consultar

una página web con información de los fósiles digitalizados (<https://origenes.unam.edu.ar/>). La experiencia resultó en la participación activa de todos los estudiantes, despertó curiosidad y numerosas preguntas. Los docentes refirieron la experiencia como sumamente positiva.

Agradecimientos: Agradecemos a los/as docentes y directivos que nos recibieron en sus escuelas: Centro educativo polimodal N° 4. Primer año del Secundario. Instituto Superior Combate Mbororé; Instituto Gutemberg. Tercer año del Secundario; Catedra de Arqueología y Prehistoria general. Primer año. FHyCS; Escuela secundaria de Innovación de Misiones. Segundo año del Secundario; Cátedra de Evolución. Profesorado Universitario en Biología; Colegio Santa María. Tercer año del secundario. E.P.E.T. Nro. 13 y Escuela de Comercio Nro. 5. San Javier.

PALABRAS CLAVE: IMPRESIÓN 3D; HOMINIDOS; APRENDIZAJE ACTIVO.

CURSOS DE FORMACIÓN BÁSICA EN BIOTECNOLOGÍA: EXPERIENCIA DE PROYECTO DE EXTENSIÓN 2018-2022

ACOSTA, Karina B. ^a; CONIGLIO, Romina O. ^{a, b}

a) Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Instituto de Biotecnología Misiones. Laboratorio de Biotecnología Molecular.

*b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
acostakb@fceqyn.unam.edu.ar*

La biotecnología y la biología molecular constituyen herramientas fundamentales en la metodología científica y contribuyen con importantes avances áreas como en bioingeniería, diagnóstico y seguimiento de enfermedades, ingeniería de los alimentos, biodegradación y biorremediación de ambientes contaminados, entre otros. Dada la relevancia que estas temáticas en ciencia, existe una gran demanda de cursos y capacitaciones de parte de estudiantes y profesionales que buscan profundizar y complementar su formación académica en estas áreas. Esto motivó la presentación de un proyecto de extensión en el año 2018 denominado '*Cursos de formación complementaria en Biología Molecular y Biotecnología*' (RES CD N° 058/19) desarrollado por integrantes del Laboratorio de Biotecnología Molecular del InBioMis.

El objetivo del proyecto fue brindar una oferta de cursos de formación en biología molecular y biotecnología para ampliar la formación académica de estudiantes y profesionales de áreas afines a las ciencias naturales y promover un espacio de diálogo con la comunidad educativa y científica.

La oferta consistió en el desarrollo de cuatro cursos teórico-prácticos independientes denominados: '*Introducción a la biología molecular*' (2018), '*Aplicación de la biología molecular al estudio de patologías*' (2019), '*Ingeniería biotecnológica*' (2019) y '*Clonado y expresión de enzimas de interés biotecnológico*' (2022). Los mismos estuvieron a cargo de docentes, investigadores y becarios de InBioMis, integrantes del proyecto y especializados en cada área temática propuesta. Los cursos tuvieron la modalidad de aula taller, con una duración de 50 horas distribuidas en clases teóricas, actividades prácticas de laboratorio, actividades no presenciales y la evaluación de acreditación. Al finalizar cada curso, se realizó una encuesta donde los participantes valoraron el desarrollo de contenidos actualizados y las prácticas en el laboratorio.

Cada curso tuvo un promedio de 28 asistentes y entre los cuatro se contabilizaron 109 participantes entre estudiantes (89%) y profesionales (11%) del área de las ciencias

naturales, lo cual reflejó el especial interés por la biotecnología y la biología molecular en el desarrollo profesional actual. Los participantes provenían de diferentes carreras, entre las cuales, la de mayor convocatoria fue la Lic. en Genética con una representación del 64.22%, seguido de las carreras Bioquímica, Prof. en Biología, Farmacia, Ing. Química, Ing. en Agronomía, Ing. en Alimentos, Ing. Forestal, Lic. en Análisis Químicos y Bromatológicos y Medicina.

Del análisis de las encuestas se destacó la formación y actualización académica como principal motivación para tomar los cursos. Además, han manifestado con satisfacción el cumplimiento de sus expectativas respecto de los contenidos abordados y la intención asistir a futuras propuestas relacionadas con estas temáticas.

Como conclusión el desarrollo del proyecto ha permitido generar espacios de diálogo científico-académico multidisciplinar, donde los participantes adquirieron herramientas y experiencias prácticas en biotecnología y biología molecular aplicadas a sus áreas de formación. Por otra parte, para los extensionistas constituyó una experiencia enriquecedora, ya que ha fortalecido el trabajo en equipo y propició un espacio de divulgación de las investigaciones y desarrollos científico-tecnológicos generados en el InBioMis.

PALABRAS CLAVES: BIOTECNOLOGÍA; BIOLOGÍA MOLECULAR; APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS

EL INBIOMIS COMO UN INSTITUTO DE PUERTAS ABIERTAS: EXPERIENCIAS “LA BIOTECNOLOGÍA COMO LAZO...” Y “CREANDO VOCACIONES CIENTÍFICAS”

CONIGLIO, Romina O.^{a b}

a) Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Instituto de Biotecnología Misiones. Laboratorio de Biotecnología Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

rominaconiglio@fceqyn.unam.edu.ar

El InBioMis es un instituto de puertas abiertas a todos los niveles educativos y realiza visitas interactivas en el ámbito de la Biotecnología desde el 2015. Estas visitas se formalizaron mediante la aprobación del proyecto de extensión no financiado "La Biotecnología como lazo entre la escuela y la universidad" por la FCEQyN, UNaM (2021-2022) y el proyecto financiado "Creando vocaciones científicas" (2023) por la Secretaría de Políticas Universitarias, Ministerio de Educación, en coparticipación con Silicon Misiones. La iniciativa de contar con estos proyectos se desprendió de las consultas recibidas frecuentemente por parte de los profesores de las escuelas secundarias que enfocan su preocupación en la falta de un acercamiento al nivel superior y a las actividades científicas que en la provincia se realizan. Esta preocupación está directamente relacionada a la carencia de espacios que promuevan la vinculación entre estos ámbitos. Esto tiene como consecuencia una imagen distorsionada de la ciencia y la actividad científica, y con ella, la no elección de carreras universitarias ligadas a esta área, por considerarlas "difíciles" o "lejanas". Los objetivos de los proyectos fueron fortalecer los lazos que vinculan las escuelas secundarias misioneras con la Universidad Nacional de Misiones a través de visitas interactivas en el campo de la Biotecnología y participaron estudiantes, docentes e investigadores de la FCEQyN, UNaM, y/o CONICET con lugar de trabajo en el InBioMis. Cada actividad constó de tres etapas: 1) una charla de presentación del InBioMis y explicación de las experiencias a realizar y su marco teórico, 2) un recorrido por las instalaciones del InBioMis y 3) el desarrollo experiencias en el laboratorio íntimamente relacionadas a la Biotecnología. Durante el desarrollo de las experiencias los estudiantes pudieron conocer y participar activamente en las etapas de producción de bebidas fermentadas, de la producción de bioetanol a partir de residuos de la industria local y de la biorremediación de suelos y efluentes, conocer el control biológico, utilizar elementos de microscopía para

comprender las diferentes estructuras fúngicas, familiarizarse con hongos misioneros comestibles y medicinales o aprender las secuencias de pasos para realizar estudios genéticos. Durante los años 2021-2022 recibimos la visita de 5 escuelas en el marco del proyecto "La biotecnología como lazo entre la escuela y la universidad" y durante el año 2023 recibimos la visita de otras 5 escuelas en el marco del proyecto "Creando vocaciones científicas". De la evaluación realizada, se concluyó que las visitas cumplieron las expectativas de los estudiantes y docentes de las escuelas participantes. Los visitantes resaltaron el desempeño de los docentes, investigadores y estudiantes del InBioMis, su calidad humana y la calidad teórico-práctica de las experiencias llevadas a cabo. Los estudiantes de las escuelas secundarias mostraron gran entusiasmo con las clases prácticas sugiriendo nuevas visitas, la posibilidad de realizar pasantías y demostraron su interés en las carreras que ofrece la UNaM. Teniendo en cuenta el gran interés y motivación demostrado por los estudiantes y docentes secundarios en todas las visitas realizadas hasta el momento, en el 2024 se solicitó la re-edición del proyecto de extensión.

PALABRAS CLAVE: EXTENSIÓN; BIOTECNOLOGÍA; ESCUELA SECUNDARIA.

PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN EL NIVEL SECUNDARIO

RODRÍGUEZ, María D. ^{a, b*}; ESPINOSA, Teresa G. ^a; SALCEDO, Lucila A. ^a; SADAÑOSKI; Marcela A. ^{a, b}; LUFT, Berenice ^a; MAEDER, Ramiro ^a; MOREL, Camila ^a, OLIVERA, Karina ^a; SAPAGUIN, Aixa ^a; ZAPATA, Pedro D. ^{a, b}

a) Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Instituto de Biotecnología Misiones. Laboratorio de Biotecnología Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

danielarodriguez@fceqyn.unam.edu.ar

El biodiesel se obtiene a partir de aceites vegetales, el método más habitual es la transformación de estos aceites vegetales a través de su reacción con alcohol metílico e hidróxido de sodio, conocido como reacción de transesterificación; produciéndose biodiesel como producto principal y glicerina como subproducto. El empleo de aceites vegetales usados para producir biodiesel no sólo significa utilizar un residuo, sino que además soluciona el problema de la disposición final del aceite, que muchas veces por desconocimiento suele ser el desagüe cloacal. Por todo lo expuesto, resulta de suma importancia concientizar a la sociedad en general, y en particular a estudiantes de escuelas secundarias, terciarias y técnicas sobre la reutilización de aceites vegetales. De esta manera, a través de la enseñanza, se vincula a los jóvenes a prácticas medioambientalmente benignas y se los acerca a las ciencias exactas. La Universidad Nacional de Misiones (UNaM), a través de su plantel docente y estudiantil, posee las capacidades curriculares y edilicias para poder generar concientización sobre la disposición de aceite usado y la producción de biodiesel. Los docentes del Departamento de Química de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) de la UNaM realizaron talleres con estudiantes de la Tecnicatura Superior en Gestión Ambiental del Colegio Provincial N° 1 "Martín de Moussy" (Posadas), estudiantes de la EPET N° 36 (Posadas), Integrantes del Movimiento Scout de Argentina grupo 804 "María Inmaculada", estudiantes del Liceo Naval Militar "Almirante Storni", entre otros. Durante los talleres se explicaron las condiciones para que la reacción tenga lugar y luego se los llevó al laboratorio a realizar el experimento. Se utilizaron estas jornadas para vincular a los estudiantes del nivel medio con las ciencias experimentales y las carreras de la FCEQyN gracias a su aproximación con los estudiantes extensionistas. Estos talleres tuvieron lugar en el Instituto de Biotecnología de Misiones (InBioMis) y gracias a los PROFAE 2021 y 2022.

PALABRAS CLAVE: CIENCIAS EXPERIMENTALES; DIDÁCTICA DE LA CIENCIA; ACEITE VEGETAL USADO.

BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA ECONOMÍA CIRCULAR

VELÁZQUEZ, Juan E.^{a,b}

a) Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales.

Instituto de Biotecnología Misiones. Laboratorio de Biotecnología Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

juanvelazquez@fceqyn.unam.edu.ar

En el marco de la convocatoria PROYECTOS FEDERALES DE INNOVACIÓN - PFI2021, y en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propiciados por la UNESCO, y la AGENDA PROVINCIAL DE I+D+i 2021, de la Agencia Misionera de Innovación, se llevó a cabo el proyecto “Co-producción de bioaromas terpénicos a partir de residuos de la industria cítrica”, dirigido por la Dra. María Isabel Fonseca, y ejecutado por su equipo de investigadores del InBioMis.

El PFI2021, fue destinado a contribuir a la federalización de la ciencia y la tecnología, promoviendo una cultura innovadora territorial e inclusiva, y orientada a disminuir las asimetrías en el acceso al conocimiento. Particularmente, el mencionado proyecto, tuvo como objetivo general, aplicar nuevas estrategias biotecnológicas para obtener bioaromas basados en productos terpénicos a partir del tratamiento fúngico de residuos cítricos (efluentes y cáscaras) a fin de aportar una alternativa eco-amigable en el marco de la economía circular.

A escala de laboratorio y escala de banco, se llevaron a cabo diversos estudios que involucraron el cultivo de aislamientos fúngicos, fermentación de residuos de industrias cítricas, caracterización físico-química de materias primas y productos, y estudios de bioconversión y toxicidad.

A partir de los resultados, se estableció un modelo de bioproceso, centrado en la integración de diversas áreas de tratamiento de la problemática, destacándose la micorremediación, la catálisis enzimática en fase heterogénea, y el aprovechamiento y revalorización integral de residuos agroindustriales. Éste último punto, es característico del abordaje de la Bioeconomía circular, cuyo objetivo principal se encuentra relacionado directamente al objetivo general del proyecto.

Como aporte principal, puede destacarse la confección y transferencia de un manual titulado, “Manual para la co-producción de bioaromas terpénicos a partir de residuos de

la industria cítrica” - ISBN 978-950-766-229-4, orientado a al medio productivo en general.

PALABRAS CLAVE: INDUSTRIA; EFLUENTES; BIOAROMAS; CO-PRODUCCIÓN.

Patrones de expresión de microARNs como biomarcadores predictores de cáncer en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

FERRI, Cristian A.^a

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

cristianferri02@gmail.com

La provincia de Misiones presenta una notable diversidad genética debido a las migraciones experimentadas en los últimos 100 años. En este contexto único es fundamental investigar enfermedades crónicas, que son la principal causa de mortalidad en el mundo, incluyendo la diabetes *mellitus* tipo 2 (DMT2), que afecta a una parte significativa de la población y está asociada con un mayor riesgo a desarrollar cáncer. Identificar biomarcadores que puedan predecir el desarrollo de cáncer en personas con DMT2 podría mejorar el tratamiento y aportar información básica sobre la DMT2 y la susceptibilidad al desarrollo de neoplasias. El contexto genético y los factores predisponentes que engloban a la DMT2 y el cáncer deben ser analizados en un contexto inmunohematológico, metabólico, social y ambiental. Datos recientes demuestran que el gen *PTEN* es un candidato a investigar en la susceptibilidad a desarrollar DMT2 y ciertos tipos de cáncer, debido a variantes asociadas con la resistencia a la insulina. PTEN-Long, una proteína generada por un sitio de iniciación diferente (CUG) en el ARNm de *PTEN*, presenta la particularidad de ser secretada e internalizada por otras células, antagonizando la señalización de PI3K e induciendo la muerte de células tumorales. Un aspecto importante a considerar involucra a los microARN (miARN), que son moléculas de ARN pequeñas y no codificantes, que regulan la expresión génica al interactuar con los ARNm. Pueden potenciar o disminuir la expresión génica, afectando la estabilidad o la capacidad de traducción de los ARNm. Los miARNs desempeñan un papel fundamental en diversos procesos biológicos, incluyendo la embriogénesis, la diferenciación celular, la regulación del ciclo celular y la respuesta inmunológica. Este proyecto se centra en la detección temprana de cáncer en pacientes con DMT2 mediante el estudio de miARNs. La identificación de miARNs específicos podría permitir un diagnóstico precoz y preciso, mejorando los tratamientos y los resultados en la salud de los pacientes. Con el objetivo de fortalecer las capacidades para la identificación de

biomarcadores y así mejorar el diagnóstico, seguimiento, toma de decisiones terapéuticas y pronóstico de neoplasias en pacientes con DMT2, se pretende en una primera etapa identificar mediante secuenciación de nueva generación (NGS) microARNs que puedan ser cuantificados y utilizados como biomarcadores en el diagnóstico temprano de cáncer en pacientes con DMT2. Además, en consonancia con nuestros resultados preliminares en relación a DMT2 y cáncer, se plantea detectar microARNs con acción sobre *PTEN* y *PTEN-Long* con el fin de identificar mecanismos involucrados en el desarrollo de neoplasias. Siguiendo con esta línea de trabajo se espera desarrollar un prototipo de kit diagnóstico mediante la identificación de microARNs que permitan la detección precoz de neoplasias en pacientes con DMT2. Este proyecto no solo tiene el potencial de mejorar significativamente la salud de la población de Misiones, sino que también podría servir como un modelo para otras regiones con poblaciones similares. La investigación de miARNs en DMT2 y su relación con el cáncer abre nuevas oportunidades para el diagnóstico temprano y el desarrollo de terapias más efectivas, impactando positivamente en la salud pública.

PALABRAS CLAVE: DIABETES MELLITUS TIPO 2; CÁNCER; MICRO

BIOINSUMOS DE NUEVA GENERACIÓN PARA EL CONTROL DE HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS

BICH, Gustavo^{a,b}; BARENGO, Marcela^a; GOICOCHEA, Mikel^a ; FASANO, Cecilia^{a,b} ;
AMERIO, Natalia^a; CORTESE, Julieta^{a,b}; ONETTO, Andrea^{a,b}; PEDROZO, Tania^{a,b}; DUARTE,
Facundo^a; VILLALBA, Laura^a; ZAPATA, Pedro^{a,b}; CASTRILLO, Lorena^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales.
Instituto de Biotecnología Misiones. Laboratorio de Biotecnología Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*
gustavobich@gmail.com

El control biológico es una estrategia esencial en el manejo integrado de plagas, ya que ayuda a disminuir la utilización de pesticidas químicos y mitiga sus efectos adversos sobre el medio ambiente y organismos no blanco. Entre los agentes de control biológico, los hongos biocontroladores han demostrado ser organismos efectivos y versátiles para el manejo de plagas agrícolas y forestales. Los hongos entomopatógenos, como *Beauveria* y *Paecilomyces*, son conocidos por su capacidad para infectar y matar insectos plaga, mientras que otros hongos como *Trichoderma* y *Clonostachys* son efectivos en el control de patógenos fúngicos que afectan a las plantas. El desarrollo de bioinsumos es crucial para avanzar hacia prácticas agrícolas y forestales más sostenibles. Los bioinsumos de uso agrícola y forestal, basados en microorganismos como hongos biocontroladores, son productos que emplean organismos vivos o sus derivados para mejorar el control de plagas y enfermedades, promover el crecimiento de las plantas, y mejorar la salud del suelo. Estos productos representan una alternativa ecológica a los agroquímicos tradicionales, reduciendo su impacto ambiental negativo y que pueden promover la biodiversidad.

Los bioinsumos agrícolas de nueva generación se caracterizan por su alta eficiencia y especificidad. Incorporan avances en biotecnología que permiten la formulación de productos más efectivos y adaptados a las necesidades específicas de los cultivos. En el caso del control de hormigas, los hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* han demostrado ser efectivos para infectar y reducir las poblaciones de hormigas, proporcionando una solución biológica innovadora y sostenible.

La relación bidireccional entre la universidad y el sector productivo primario es vital para el desarrollo de bioinsumos de nueva generación. Las universidades pueden

desempeñar un papel crucial en la investigación y el desarrollo de soluciones biotecnológicas al colaborar estrechamente con agricultores y empresas del sector. Esta cooperación permite identificar necesidades concretas y desarrollar productos que respondan a desafíos específicos, facilitando la transferencia de tecnología y el conocimiento aplicado.

Además, el financiamiento estatal para proyectos federales de investigación e innovación es esencial para impulsar el desarrollo de estas soluciones biotecnológicas. El apoyo gubernamental permite la realización de investigaciones de alto impacto, facilita la creación de alianzas estratégicas entre instituciones académicas y empresas, y garantiza la continuidad de proyectos innovadores que pueden transformar las prácticas agrícolas y forestales de manera efectiva y perdurable.

En conclusión, el desarrollo de bioinsumos de nueva generación para el control de hormigas cortadoras de hojas utilizando hongos biocontroladores no solo ofrece una alternativa sostenible y eficaz a los agroquímicos tradicionales, sino que también promueve una mayor colaboración entre la academia y el sector productivo. El financiamiento estatal desempeña un papel fundamental en este proceso, apoyando investigaciones que pueden llevar a soluciones biotecnológicas innovadoras y sostenibles para la agricultura y la silvicultura.

PALABRAS CLAVE: FINANCIAMIENTO; HONGOS BIOCONTROLADORES; UNIVERSIDAD



AGROBIOTECNOLOGÍA



DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES PROMOTORAS DE CRECIMIENTO VEGETAL DE ACTINOBACTERIAS NATIVAS DE MISIONES

AZNAR, Silvina S.^{a,b}; FUENTES, María S.^c; ALVARENGA, Adriana E.^{a,b}

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

c) Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI – CONICET). SM Tucumán, Argentina.

silvina.aznar@gmail.com

La agricultura moderna depende en gran medida de la utilización de insumos químicos para mantener altos rendimientos en sus cultivos. Sin embargo, la aplicación excesiva y descontrolada de los mismos ha ocasionado serios problemas en la salud humana y el medio ambiente. Ante la creciente necesidad de disminuir su uso, se han buscado alternativas sostenibles de producción, como ser el empleo de microorganismos como bioinsumos. En este contexto, las Actinobacterias, un filo de bacterias metabólicamente diversas, destacan por su potencial para promover el crecimiento vegetal, al facilitar la disponibilidad de nutrientes y controlar fitopatógenos, mediante la producción de diferentes compuestos como antibióticos, entre otros. En este sentido, el objetivo de este trabajo fue caracterizar *in vitro* la capacidad promotora de crecimiento vegetal de actinobacterias mediante la determinación de la solubilización de fosfatos y la producción de sideróforos. Para ello, se utilizaron 23 aislamientos de actinobacterias obtenidos de suelo rizosférico de dos lotes yerbateros situados en la ciudad de Oberá, Misiones. La capacidad de solubilizar fosfato inorgánico se determinó de manera cualitativa mediante el desarrollo de los aislamientos a 28 °C durante 14 días, en placas de Petri conteniendo medio NBRIP con fosfato tricálcico como única fuente de fósforo. Los microorganismos capaces de solubilizar $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ presentaron un halo transparente alrededor de la colonia. La producción de sideróforos se evaluó utilizando el método Chrome Azurol S (CAS) con la eliminación de FeSO_4 . La formación de un halo de color, alrededor de las colonias de los aislamientos correspondientes, fue considerada como indicativo de producción de sideróforos. Del total de aislamientos ensayados, 5 presentaron la formación de un halo trasparente, lo que confirmó la

solubilización de fosfato. Por otra parte, la formación de un halo anaranjado alrededor de las colonias indicó que 20 del total de los aislamientos evaluados, produjeron sideróforos. Los resultados obtenidos ponen en evidencia la presencia de diversas actinobacterias en los suelos de Misiones, las cuales poseen un notable potencial como promotoras del crecimiento vegetal. Esto sugiere la posibilidad de emplearlas a futuro, como productos biotecnológicos agrícolas autóctonos.

PALABRAS CLAVE: YERBA MATE; BACTERIAS; BIOINSUMOS

DETERMINACIÓN DE LA MOVILIDAD DE *Bacillus altitudinis* T5S-T4 Y *Bacillus altitudinis* 19RS3

BRITEZ, Gonzalo E. ^a; GAUNA, Sabrina S. ^{a*}; CASTRILLO, María L. ^{a,b}; AMERIO, Natalia S. ^{a,b}; CORTESE, Iliana J. ^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

gonza.37britez@gmail.com

En los últimos años, la producción de biofertilizantes ha surgido como una alternativa innovadora y sostenible para la mejora de la productividad agrícola. Esta estrategia se basa en la implementación de microorganismos beneficiosos, como hongos y bacterias, capaces de colonizar la rizósfera o los tejidos de las plantas y promover su crecimiento al mejorar la absorción de nutrientes y reforzar los mecanismos de defensa naturales de las mismas. Los biofertilizantes más utilizados incluyen un conjunto de microorganismos conocidos como rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR, por sus siglas en inglés). Estas PGPR colonizan la rizósfera de diversas especies vegetales, induciendo efectos beneficiosos para el hospedador. Dentro de las cepas PGPR más estudiadas, se encuentran las del género *Bacillus*. Sus especies están ampliamente distribuidas en todo el mundo debido a su capacidad para formar endosporas, lo que les confiere resistencia y les permite habitar una variedad de hábitats, tanto acuáticos como terrestres, incluso en entornos extremos. Estas bacterias, presentan la habilidad de desplazarse mediante estructuras conocidas como flagelos. Éstos les permiten realizar movimientos multicelulares sobre superficies, conocidos como *swarming*, o individuales en medio líquido, conocidos como *swimming*. Estas características, combinadas con la capacidad de ciertas cepas para formar películas, adherirse a superficies e incluso penetrar tejidos vegetales, resultan de particular interés en la búsqueda de nuevos bioproductos. En base a lo expuesto el objetivo del presente trabajo fue evaluar la movilidad de tipo *swarming* de *B. altitudinis* T5S-T4 y *B. altitudinis* 19RS3 *in vitro*. Para ello, se preparó medio de cultivo Luria-Bertani (LB) y se agregaron diferentes concentraciones de agar bacteriológico: 0,3, 0,5 y 0,7 %. Los medios se esterilizaron en autoclave a 121 °C y 1 atm de presión superior a la

normal durante 15 min, y luego se distribuyeron en placas de Petri estériles. Cada placa se inoculó en el centro con una única colonia bacteriana, tanto de *B. altitudinis* T5S- T4 y *B. altitudinis* 19RS3, y se incubaron a 28 ± 1 °C durante 24 h. Como resultado, se observó que ambas cepas son capaces de desplazarse de manera efectiva a través del medio, formando halos de migración que indican su capacidad de movimiento. No se observaron diferencias significativas en el tamaño de los halos formados en relación a las concentraciones de agar bacteriológico ensayadas. Esta característica, es un rasgo clave para la función de *B. altitudinis* T5S-T4 y *B. altitudinis* 19RS3 como PGPR, por lo que se considera fundamental continuar con sus estudios para mejorar su eficacia en un futuro bioproducto.

PALABRAS CLAVE: BIOFERTILIZANTES; PGPR; BACILLUS ALTITUDINIS; MOVILIDAD; SWARMING

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO DE *machine learning* (ML) PARA LA IDENTIFICACIÓN DE *Bacillus* spp.

CORTESE, Iliana J.^{a,b}; MADRASSI, Lucas M.^{a,b}; CASTRILLO, María L.^{a,b}; ZAPATA, Pedro D.^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

cortesejulieta@gmail.com

La identificación de microorganismos es un requerimiento fundamental para la investigación de tecnologías que abarcan desde estudios clínicos, hasta ensayos del sector agroindustrial y ambiental. Tras el advenimiento de la era molecular, la identificación taxonómica de microorganismos incorporó el estudio de loci con relevancia filogenética. Sin embargo, estos métodos requieren de experticia, consumen elevado tiempo, recursos computacionales y no siempre producen resultados consistentes. En ese contexto, la utilización de técnicas de *machine learning* (ML) basadas en el procesamiento del lenguaje natural (PNL) mediante el uso clasificadores, como el *Multinomial Naive Bayes* (MNB), es una alternativa con potencial para clasificar microorganismos con base en caracteres moleculares, por ejemplo, secuencias de ADN. Estos algoritmos no requieren de alineamientos múltiples y, una vez entrenados, pueden brindar resultados de manera rápida y accesible. Su implementación requiere de la búsqueda de las variables óptimas (hiperparámetros) que maximizan la eficiencia del proceso de entrenamiento. En este contexto el objetivo del presente trabajo fue diseñar un marco para la optimización e implementación de modelos ML mediante un clasificador MNB basados en secuencias de ADN. Para los ensayos bioinformáticos se utilizó como lenguaje de programación Python v3 en una Jupiter notebook disponibles a través de los servicios gratuitos de Google-CoLab. El ensayo consistió de 4 etapas principales (i) descarga de secuencias, (ii) generación de secuencias mímicas, (iii) codificación de las secuencias y configuración del clasificador, y (iv) optimización de hiperparámetros. Para (i) se utilizaron secuencias nucleotídicas de referencia del gen 16S del ADN ribosomal de especies del género *Bacillus*. Para la descarga de secuencias, se utilizaron los módulos *Entrez* y *SeqIO* para la comunicación con el

servidor del *National Centre for Biotechnology Information* (NCBI). Se conformaron dos bases de datos: B1 (137 especies y 213 secuencias), y B2 (9 especies y 35 secuencias). Para las etapas (ii, iii y iv) se utilizaron módulos de la librería *Scikit-learn*. En (iii) se testearon las variables: largo del k-mero ($k=3, 7$ y 12) bajo tres valores de división de las bases de datos ($1/5, 1/3$ y $1/2$) y en (iv) se utilizó el módulo *RandomizedSearchCV* para optimizar el clasificador MNB. Cada configuración de variables corrió 30 veces. Se obtuvo una exactitud global media de 79.5 ± 23.6 y de 93.8 ± 6.6 para B1 y B2, respectivamente. Para B1, el 18,1 % de las búsquedas resultaron en modelos con exactitud superior al 95 %, con un valor máximo de exactitud de 98,8 %. Para B2, el 49,9 % de las búsquedas resultaron en modelos con exactitud superior al 95 %, y el 25,1 % con valores de exactitud de 100 %. En general, se obtuvieron mayores valores máximos de exactitud con largos $k=12$. En conclusión, el presente trabajo arroja evidencia preliminar acerca de la aplicabilidad del clasificador MNB sobre secuencias del gen *16S* en el género *Bacillus* y se recomienda el uso de valores k elevados. Cabe destacar, que la información obtenida requiere de validación en un entorno real e integración con los procesos filogenéticos basados en distancias genéticas.

PALABRAS CLAVE: INTELIGENCIA ARTIFICIAL; IDENTIFICACIÓN MOLECULAR; 16S; K-MEROS; MULTINOMIAL NAIVE BAYES

EVALUACION DE *BEAVERIA BASSIANA* COMO BIOCONTROLADOR ANTAGONISTA DE DOS HONGOS FITOPATÓGENOS

DUARTE, Facundo H.^a; PEDROZO, Tania T.^{a,b}; BICH, Gustavo A.^{a,b}; CASTRILLO, María L.^{a,b}

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

facuhduarte@gmail.com

Los fungicidas se utilizan como la principal estrategia de control sobre hongos patógenos que afectan a cultivos agrícolas y forestales. Sin embargo, su uso indiscriminado puede ocasionar diferentes problemas ambientales, como daño a organismos no blanco, afectando la microbiota del suelo, además de representar un riesgo a la salud humana debido a su alto nivel de toxicidad. Como consecuencia, se han planteado diversas estrategias para disminuir el uso de fungicidas químicos, entre las que se destaca el uso de microorganismos que actúen como biocontroladores naturales de diversos tipos de patógenos. *Beauveria bassiana* es un hongo entomopatógeno que ha sido ampliamente utilizado como biocontrolador de insectos plaga. Sin embargo, se ha reportado que cepas de este hongo además pueden desarrollar capacidad micopatógena, ejerciendo biocontrol sobre otros hongos mediante secreción de metabolitos. El objetivo de este trabajo fue evaluar *in vitro* la capacidad antagónica de cuatro cepas fúngicas multifuncionales entomopatógenas del género *Beauveria* sobre dos cepas de hongos fitopatógenos de los géneros *Fusarium* y *Alternaria*. Las cepas de *Beauveria*, seleccionadas previamente por el grupo de trabajo por su capacidad entomopatógena, y utilizadas en la evaluación fueron LBM 216, LBM 211, LBM 192 y LBM 283. Las pruebas de enfrentamiento se realizaron en placas de Petri con medio de cultivo agar papa dextrosa (PDA 3,9 %), en las cuales se colocó en el centro un disco de micelio fúngico de cada cepa multifuncional, y en dos puntos equidistantes al centro dos discos de micelio de cada fitopatógeno. Se utilizó como control una placa sembrada únicamente con un disco de micelio de cada hongo fitopatógeno en el centro. Todo el procedimiento se realizó por triplicado. Los ensayos se incubaron en las mismas condiciones durante 10 días, llevando un registro fotográfico cada 24 horas. Las mediciones del crecimiento diario de *Fusarium* y

Alternaria en cada placa fueron realizadas a partir de las imágenes capturadas, utilizando el software *ImageJ*. Posteriormente, se realizó un análisis estadístico utilizando el software *Statgraphics Centurion XV*. Se aplicó el método de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher con un nivel de 95,0 % de confianza, y se incluyeron análisis de la varianza mediante ANOVA simple, y ANOVA multifactorial para determinar diferencias estadísticamente significativas entre los ensayos. Con base en el análisis estadístico se detectó la reducción del crecimiento de ambos fitopatógenos en todas las placas ensayadas, observándose diferencias estadísticamente significativas respecto a los controles negativos. Se verificó que todas las cepas multifuncionales de *Beauveria* presentaron antagonismo sobre ambos fitopatógenos. Se puede concluir que todas las cepas de *Beauveria* ensayadas ejercen inhibición del crecimiento de las cepas de *Fusarium* y *Alternaria*, corroborando su capacidad de controlar biológicamente a las cepas fitopatógenas. De esta manera, se refuerza el potencial que posee *Beauveria bassiana* como agente biocontrolador, considerando una capacidad antifúngica además de su efecto entomopatógeno.

PALABRAS CLAVE: CONTROL BIOLÓGICO; CEPAS MULTIFUNCIONALES; CULTIVO DUAL; ANOVA.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE VARIACIONES DIARIAS DE HUMEDAD Y EECO EN SUELOS: PERSPECTIVAS AMBIENTALES

FASANO, María C. ^{a,b}; GOICOCHEA, Mikel ^a; CASTRILLO, María L. ^{a,b}; ZAPATA, Pedro
D. ^{a,b}; BICH, Gustavo A ^{a,b}.

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

mcifasano@gmail.com

El estudio realizado en el Municipio de Comandante Andresito, en la Provincia de Misiones, tuvo como objetivo evaluar los parámetros estadísticos básicos en una parcela con manejo convencional de su sistema agroforestal yerbatero, registrando datos de emisión de humedad y Emisiones Edáficas de CO₂ (EECO) del suelo para comprender su impacto en el ecosistema. Las mediciones se llevaron a cabo con un medidor electrónico adherido a la tapa de una cámara cerrada herméticamente, colocada a una profundidad de 2 a 15 cm desde la superficie del suelo, registrando la humedad relativa (HR) y las EECO (ppm) in situ cada 5 minutos.

Al comparar los parámetros estadísticos entre diferentes momentos del día, se revelaron patrones significativos. En las mediciones matutinas, la humedad relativa promedio fue del 83.9 %, con una mediana significativamente más alta (90.93 %), lo que sugiere la presencia de valores atípicos y una dispersión moderada alrededor de la media (14.93 %), indicando variabilidad en las concentraciones de humedad.

En contraste, por la tarde, se observó una diferencia entre la media (63.7 %) y la mediana (61.9 %), denotando asimetría en la distribución y una mayor dispersión (15.43 %). Las mediciones nocturnas mostraron una diferencia entre la media (89.13 %) y la mediana (89.33 %), sugiriendo una posible simetría y una concentración mínima (1.089 %) alrededor de la media. Se observaron valores vespertinos con distribución simétrica en comparación con los datos matutinos y nocturnos, exhibiendo menor variabilidad en los niveles de humedad.

En cuanto a las EECO, se registró un promedio de 1692.3 ppm por la mañana, con una mediana de 1616.67 ppm, evidenciando dispersión significativa alrededor de la

media. Por la tarde, el promedio aumentó a 2915.66 ppm, con una mediana de 2910.33 ppm, indicando una distribución más concentrada alrededor de la media. Durante la noche, el promedio fue de 2317 ppm, con una mediana de 2709.33 ppm, resaltando una diferencia entre la mediana y la media que sugiere asimetría en la distribución de los datos.

Estos resultados destacan la importancia de considerar la variabilidad temporal en las EECO y la influencia de la humedad en este proceso. Además, se resalta la necesidad de investigar las causas detrás de las fluctuaciones en la humedad del suelo para evitar el estrés en los cultivos. El análisis de regresión puede ser útil para identificar factores que influyen en los patrones de variación de las EECO del suelo. Comparar EECO y humedad en diferentes áreas también puede proporcionar información sobre tendencias y orientar prácticas agrícolas sustentables.

PALABRAS CLAVE: HUMEDAD DEL SUELO; EMISIONES EECO; SUSTENTABILIDAD.

DETECCION Y CARACTERIZACIÓN DE GENES ASOCIADOS AL BIOCONTROL EN

Bacillus altitudinis T5S-T4

GAUNA, Sabrina S.^a; BRITZ, Gonzalo E. ^a; AMERIO, Natalia S. ^{a,b}; CORTESE, Iliana J.^{a,b};
CASTRILLO, María L.^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reza" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

sgauna@gmail.com

El uso de productos químicos puede ocasionar daños al suelo y una disminución en la calidad de los cultivos, por lo que se ha llevado a la adopción de agentes biocontroladores como las bacterias del género *Bacillus*. Éstas actúan mediante diversos mecanismos como la resistencia sistémica inducida (ISR), la producción de sideróforos y la liberación de compuestos volátiles y difusibles. El advenimiento de las tecnologías ómicas, como la genómica y proteómica, brindan una comprensión más profunda para descubrir, identificar, localizar y caracterizar genes de importancia biológica y tecnológica, desarrollar marcadores moleculares eficaces para su detección, analizar la diversidad genética y disponer de los promotores génicos con potencial aplicación en el control de la activación de la síntesis de enzimas blanco. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue detectar y caracterizar genes asociados al biocontrol a través de la producción de compuestos volátiles y difusibles en el genoma de *Bacillus altitudinis* T5S-T4. Para ello, se trabajó con su genoma secuenciado (JACAAI01), y se realizó la búsqueda de secuencias génicas utilizando el software Geneious v. 11.0.1. Inicialmente se obtuvieron las secuencias de genes asociados al biocontrol del genoma de referencia *B. altitudinis* GQYP101 (NZ_CP040514.1), y se realizaron alineaciones múltiples utilizando el programa *Clustal Omega*. Esto permitió generar secuencias consenso de alrededor de 300 pb para cada gen identificado, que fueron utilizadas como referencia para el mapeo. Las secuencias obtenidas fueron contrastadas con las bases de datos de secuencias nucleotídicas y proteicas a través de las plataformas del *National Center for Biotechnology Information* (NCBI), empleando BLASTn y BLASTx, respectivamente. Se compararon las secuencias génicas del genoma de *B. altitudinis* T5S-T4 obtenidas y se evaluó la integridad de las

regiones estructurales utilizando las predicciones génicas automáticas obtenidas previamente con las herramientas RAST y PROKKA. Como resultado, se detectaron 12 secuencias de genes relacionadas al biocontrol, que fueron reportadas en la base de datos del NCBI a través de la herramienta en línea BankIt. Entre ellas, se identificaron genes asociados a agentes antibacterianos como la bacilisina *bacB* (OR921054) y la fenazina *phzF* (OR767313). También se identificaron genes codificantes para compuestos volátiles como acetoina *acu* (OR921050), 2-3 butanodiol deshidrogenasa (OR921049), y acetolactato sintasa *als* (OR921051), así como genes relacionados con el transporte de sideróforos *feuC* (OR921053) y ubiquinona *ubiE* (OR921052). Además, se detectaron genes relacionados con el transporte y regulación de bacitracina *bceB*, *bceA*, *bceS* y *bceR* (OR921055, OR921056, OR921057 y OR921058, respectivamente). Estos hallazgos reflejan la importancia de la investigación genómica de microorganismos de interés para el control fitosanitario en la agricultura y para la selección de cepas con capacidad potencial de secretar metabolitos eficaces en el manejo de fitopatógenos.

PALABRAS CLAVE: BIOCONTROLADORES; *Bacillus*; SECUENCIACIÓN; VOLÁTILES, DIFUSIBLES

BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA PRODUCCIÓN MASIVA LÍQUIDA DE HONGOS NATIVOS BIOCONTROLADORES

GOICOCHEA, Mikel^a; FASANO, Cecilia^{a,b}; BICH, Gustavo^{a,b}; CASTRILLO, Lorena^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

inumikel@gmail.com

El control biológico es una estrategia crucial en el manejo integrado de plagas, permitiendo reducir el uso de pesticidas químicos y sus impactos negativos en el medio ambiente y la salud humana. Entre los agentes de control biológico, los hongos biocontroladores han demostrado ser herramientas efectivas y versátiles para el manejo de plagas agrícolas. Los hongos entomopatógenos, como *Beauveria* y *Paecilomyces*, son conocidos por su capacidad para infectar y matar insectos plaga, mientras que otros hongos como *Trichoderma* y *Clonostachys* son efectivos en el control de patógenos fúngicos que afectan a las plantas. Para que sean efectivos en aplicaciones en el campo, es esencial contar con una cantidad suficiente de inóculo o propágulos de hongos biocontroladores. Existen diversos métodos de multiplicación masiva, siendo los principales la fermentación sólida y la fermentación líquida. La fermentación líquida, en particular, ofrece ventajas significativas como una mayor escalabilidad y control sobre las condiciones de cultivo, lo que resulta en una producción más eficiente y uniforme de esporas. La caracterización de estas cepas en términos de sus requisitos de crecimiento en medios líquidos es fundamental para optimizar su producción y eficacia como agentes de control biológico. El objetivo de este trabajo fue evaluar medios de cultivo líquidos económicos y alternativos para la multiplicación masiva líquida de cepas de los géneros fúngicos *Beauveria* (4), *Trichoderma* (2), *Paecilomyces* (1), y *Clonostachys* (1) en el desarrollo de estrategias de control biológico.

En este estudio, se utilizó inicialmente un medio de cultivo de grado analítico de extracto de malta microbiológico líquido (12,9 g/L) para evaluar el crecimiento de las cepas seleccionadas. Luego, se evaluó la utilización de un jarabe de maíz de alta fructosa comercial en dos concentraciones (30 g/L y 60 g/L) y este mismo jarabe

adicionado con peptona como fuente de nitrógeno (3 g/L). Se incubaron las botellas de vidrio en un agitador orbital a 28 ± 1 °C y 120 RMP durante 1 semana. Se monitoreó el crecimiento de las cepas y se evaluó la producción de esporas en función de los diferentes medios de cultivo en cuanto a si daban sustento a la formación de propágulos fúngicos infectivos o no.

Los resultados mostraron variaciones en el crecimiento de las cepas dependiendo del medio de cultivo utilizado. Todas las cepas fúngicas evaluadas presentaron un crecimiento adecuado en el medio extracto de malta de grado analítico. Al evaluar el desarrollo fúngico en el medio de cultivo con únicamente jarabe de maíz de alta fructosa, no se observó desarrollo en algunas de las cepas. Sin embargo, al adicionar la fuente de nitrógeno se logró mejorar la producción de esporas para las cepas, lo que sugiere que la relación carbono/nitrógeno (C/N) es un factor crítico.

A partir de esta metodología, se logró la multiplicación masiva efectiva de las ocho cepas fúngicas biocontroladoras seleccionadas. La optimización del medio de cultivo líquido permitirá una producción más efectiva y económica de bioformulados fúngicos, promoviendo su uso en la agricultura y fortaleciendo la gestión integrada de plagas en la región.

PALABRAS CLAVE: MEDIO LIQUIDO; HONGOS; EXTRACTO DE MALTA

IDENTIFICACIÓN DE *Lasiodiplodia theobromae* CAUSANTE DE PUDRICIÓN RADICULAR NEGRA EN *Manihot esculenta*

GONZALEZ, Romina D. ^a; MADRASSI, Lucas M. ^{a,b}; ZAPATA, Pedro D. ^{a,b} MÓNACO, Cecilia
I. ^c; ALVARENGA, Adriana E. ^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales.
Instituto de Biotecnología Misiones. Laboratorio de Biotecnología Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

c) *CIDEFI, FCAyF, UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina.*

romidai93@gmail.com

En la provincia de Misiones, el cultivo de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), enfrenta serios desafíos debido a problemas fitosanitarios significativos, como la pudrición radical, que causan pérdidas considerables en los cultivos. Existen tres tipos conocidos de pudrición radical en mandioca, de los cuales la pudrición radical negra (PRMN) ha sido recientemente reportada en la provincia por nuestro grupo de investigación. La caracterización morfológica es fundamental para diferenciar complejos de especies basándose en características visibles a simple vista; sin embargo, esta técnica no garantiza una identificación precisa de las especies. Este problema puede resolverse mediante la identificación molecular utilizando marcadores específicos. Actualmente, existe poca información sobre los microorganismos patógenos que causan PRMN en Misiones. Por ello, el objetivo de este trabajo fue identificar taxonómicamente dos aislamientos de *Lasiodiplodia* mediante la utilización de los marcadores ITS (*Internal Transcribed Spacer*) y TUB β (*Tubulin β*). Se utilizaron los aislamientos LAS01 y LAS02. La extracción de ADN genómico total de los mismos se realizó a partir de cultivos de micelio en medio líquido de sacarosa y extracto de levadura incubados a 28°C durante 2 días. Para el marcador ITS, los cebadores utilizados fueron ITS1 (*forward*) y ITS4 (*reverse*) para LAS01, e ITS-KYO1(*forward*)-ITS4 para LAS02. Para la región TUB β se utilizaron los cebadores Bt2a (*forward*) y Bt2b (*reverse*). Los fragmentos amplificados mediante PCR fueron enviados para su secuenciación a Macrogen. Las secuencias obtenidas de ambos marcadores fueron concatenadas para realizar análisis filogenéticos detallados utilizando la base de datos del NCBI (del inglés, *National Center for Biotechnology Information*) y mediante la herramienta BLASTn (del inglés, *Basic Local Alignment Search Tool*) se recuperaron 30 secuencias en total. Con esas

secuencias se realizó un alineamiento múltiple mediante el algoritmo *ClustalW* y se llevaron a cabo análisis filogenéticos con el método Máxima Verosimilitud, usando el modelo evolutivo de Kimura de 2-parámetros, con un *bootstrap* de 1000 réplicas. Esos análisis y la construcción de árboles filogenéticos se realizaron con el programa MEGAX-11. Se obtuvieron secuencias de aproximadamente 500 pb y 700 pb para los genes ITS y TUB β respectivamente, las cuales se usaron para generar secuencias concatenadas de 1100 pb utilizando los aislamientos fúngicos LAS01 y LAS02. Primeramente, se formó el grupo correspondiente al género *Lasiodiplodia* con una gran diferencia significativa en comparación al grupo externo. Luego se formó el complejo de especies *L. theobromae* con un *bootstrap* de 90, diferenciando las especies *L. theobromae sensu stricto* con un *bootstrap* de 100 (LAS01) y *L. parva* con un *bootstrap* 82 (LAS02). Estos resultados, corroborados por análisis morfológicos previos, respaldan la existencia de especies patógenas pertenecientes al complejo *L. theobromae*. Hasta la fecha, este es el primer reporte de *L. theobromae sensu stricto* y de *L. parva*, causales de PRMN, en Misiones. La identificación taxonómica de estas especies podría permitir la implementación de estrategias de control más precisas para la pudrición radical en mandioca.

PALABRAS CLAVES: MANDIOCA, PUDRICION RADICULAR, PATOGENOS, IDENTIFICACION MOLECULAR

BIOENSAYO DE PATOGENICIDAD DE *Beauveria bassiana* Y CARBARYL EN *Tenebrio molitor*

IRIARTE, Agustina M.^a; SADAÑOSKI, Marcela A.^{a,b}; BICH, Gustavo A.^{a,b}; SILVA Marilyn^{a,b};
FONSECA, María I.^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

agustina.iriarte.m@gmail.com

El manejo integrado de plagas (MIP) es un enfoque holístico en la agricultura que combina distintos métodos, como por ejemplo el control biológico junto con dosis bajas de pesticidas, para reducir las poblaciones que causen un daño económico. El hongo entomopatógeno *B. bassiana* aparece como un agente biocontrolador eficaz contra una amplia gama de insectos plaga, por lo que resulta necesario estudiar su compatibilidad con pesticidas sintéticos a la hora de incorporarlos al MIP. En este contexto, el objetivo del trabajo fue evaluar la susceptibilidad del insecto *T. molitor* a la aplicación simultánea del pesticida carbaryl y *B. bassiana*. La aplicación de una suspensión de *B. bassiana* LBM 291 (1×10^7 conidias mL⁻¹), dos concentraciones de carbaryl (50 % y 100 % de su concentración comercial al 85 %), y sus combinaciones (Bb + C50 % y Bb + C100 %), se realizó por inmersión de larvas de *T. molitor*, con un promedio de 20 mm; y se incubaron a 25 ± 1 °C, con un fotoperiodo luz:oscuridad de 12 h. Cada tratamiento consistió en 10 larvas y se realizó por triplicado. El número de individuos vivos y muertos se registró a los 7, 14 y 22 días de incubación. Para corroborar la micosis, se esterilizó la superficie de cada una de las larvas y se las colocó en cámaras de humedad y/o medio agar papa (PDA) durante 7 días a 25 ± 1 °C, para promover el desarrollo de micelio que luego se identificó por sus características morfológicas. Los niveles más bajos de supervivencia se obtuvieron con la aplicación de la suspensión de conidias de *B. bassiana* LBM 291 con respecto a los demás tratamientos ($p < 0,05$), siendo los porcentajes de supervivencia de 72 %, 66 % y 52 % para los días 7, 14 y 22, respectivamente. La aplicación simultánea de *B. bassiana* y carbaryl al 50 % (Bb + C50 %) presentó diferencias estadísticas significativas con respecto a las aplicaciones de Bb + C100 % y C100 %, a los 14 y 22 días, debido a que el

tratamiento mostró un menor porcentaje de supervivencia. La evidencia de micelio blanquecino en la superficie de las larvas y la observación de hifas tabicadas, células conidiogénicas simpodiales, cortas y globosas con un raquis denticulado apical con apariencia en zig-zag, conidias hialinas, globosas a elipsoidales, confirmó la micosis por *B. bassiana*. Nuestro estudio demostró que las larvas de *T. molitor* presentaron mayor susceptibilidad a la aplicación de *B. bassiana* LBM 291 como único agente estresor, a diferencia de lo observado con la aplicación de C50 % y C100 %. Estos resultados revelaron que la aplicación del hongo entomopatógeno *B. bassiana* LBM 291 puede ser una herramienta útil para estrategias eficientes y avanzadas de manejo integrado de plagas.

PALABRAS CLAVES: BEAUVERIA BASSIANA; BIOCONTROLADOR; PESTICIDA; COMPATIBILIDAD; MIP.

BIOCONTROL DE AISLAMIENTOS DE *TRICHODERMA* SOBRE LOS PATÓGENOS *ALTERNARIA* Y *CURVULARIA*

PEDROZO, Tania T. ^{a,b}; SAPA, Lorena M. ^a; DUARTE, Facundo ^a; ZAPATA, Pedro D. ^{a,b};
BICH, Gustavo A. ^{a,b}; CASTRILLO, María L ^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

taniatamarapedrozo@gmail.com

Los plaguicidas químicos, utilizados para el control de los organismos que afectan los cultivos, pueden presentar consecuencias negativas para el medio ambiente dada su alta toxicidad. Una alternativa para reducir el daño causado por estos organismos sin afectar el ambiente, ni la salud humana es el uso de antagonistas microbianos y productos biológicos multifuncionales que resguarden frente a patógenos, sean menos perjudiciales para el ambiente, puedan actuar como potenciales recuperadores del suelo y fomenten el crecimiento de los cultivos. En este sentido los hongos son excelentes biocontroladores debido a su capacidad para producir antibióticos, enzimas, parasitar hongos fitopatógenos y poseer gran versatilidad metabólica. De esta manera se propuso como objetivo de este trabajo evaluar la patogenicidad y capacidad biocontroladora de los aislamientos fúngicos multifuncionales, previamente aislados por el grupo de trabajo, *Trichoderma* POS 7 y Tricho H frente a dos aislamientos fitopatógenos de los géneros *Alternaria* y *Curvularia*. Para ello se realizaron ensayos de antagonismo en cultivo dual. Se enfrentaron en placas de Petri de 90 mm² de diámetro con medio de cultivo extracto de malta, discos de micelio de 7mm² diámetro de cada aislamiento fúngico multifuncional, provenientes de un cultivo axénico, y en dos puntos equidistantes al centro discos de micelio de un cultivo puro de los patógenos, en condiciones de esterilidad. Se incubaron por 10 días a 28 ± 1°C en oscuridad y se realizaron mediciones del crecimiento radial del micelio cada 24 horas. Como control se sembraron discos de micelio de cada patógeno en el centro de una placa de Petri en las mismas condiciones en ausencia del antagonista. Cada ensayo se realizó por triplicado. La evaluación semi-cuantitativa del porcentaje de inhibición de los aislamientos fúngicos multifuncionales biocontroladores sobre los patógenos se llevó a

cabo con la fórmula de Abbot adaptada y mediante la escala de Bell de grados de antagonismo o inhibición del crecimiento micelial con índices que van de 0 a 4. Como resultado los aislamientos biocontroladores *Trichoderma* POS 7 y Tricho H presentaron porcentajes de inhibición cercanos al 89% frente a *Alternaria*, y cercanos al 80% frente a *Curvularia*. Mientras que en el análisis de índices de antagonismo con la escala de Bell se obtuvo un índice de 4 (invasión y reducción de 90-100%) de *Trichoderma* POS 7 y Tricho H tanto frente al patógeno *Alternaria* como a *Curvularia*. Al tener en cuenta que una buena cepa antagónica es aquella que logre inhibir en un 50% o más el crecimiento colonial de un patógeno en un determinado periodo de evaluación se observó que las cepas ensayadas fueron eficaces frente a estos organismos blanco. Estas evidencias sugieren que bajo las condiciones experimentales evaluadas, la aplicación de los aislamientos multifuncionales *Trichoderma* POS 7 y Tricho H poseen una buena capacidad biocontroladora sobre los patógenos *Alternaria* y *Curvularia*, pudiendo actuar como controladores biológicos efectivos, lo que los hace buenos candidatos capaces de ser aplicados en un biopreparado.

PALABRAS CLAVE: ANTAGONISTAS MICROBIANOS; BIOCONTROLADORES; FITOPATÓGENOS, CULTIVO DUAL

METAGENÓMICA: DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS BIOCONTROLADORES EN MUESTRAS DE SUELO NO ANTROPIZADO DE ITAPÚA (PARAGUAY)

RECALDE, Erica; GONZALEZ CORIA, Johana; CASTRILLO, Lorena ^{a,b}; BICH, Gustavo ^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

c) *Universidad de Barcelona. Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación. Barcelona, España*

gustavobich@gmail.com

La biodiversidad microbiana del suelo juega un papel crucial en la sostenibilidad de los ecosistemas, incluyendo la regulación de plagas agrícolas a través de mecanismos naturales de biocontrol. Conocer la diversidad de microorganismos del suelo en remanentes de selváticos o no antropizados puede ofrecer recursos biotecnológicos valiosos para el desarrollo de estrategias de manejo sostenible y la conservación de la biodiversidad. Existen parcelas de remanentes de selva paranaense en Paraguay cuya riqueza microbiana desconocida podría ser clave para encontrar nuevas soluciones biotecnológicas. La metagenómica permite estudiar la diversidad microbiana directamente a partir de muestras ambientales, sin necesidad de cultivo previo, proporcionando una visión holística de los microorganismos. El objetivo de este trabajo fue detectar grupos de microorganismos con potencial biocontrolador de plagas en muestras de suelos no antropizados de Itapúa, Paraguay, utilizando técnicas metagenómicas.

Para llevar a cabo este estudio, se tomaron muestras de suelo de un remanente de selva paranaense en Itapúa. El ADN total fue extraído de las muestras de suelo utilizando protocolos estándar de extracción de ADN ambiental. Las muestras de ADN fueron enviadas a secuenciar utilizando plataformas de secuenciación de última generación de tipo TruSeq Nano DNA en Macrogen (Korea). Los *reads* obtenidos mediante secuenciación masiva de tipo *shotgun*, fueron evaluados en cuanto a calidad y procesados mediante el uso de software bioinformáticos especializados y de libre acceso en la plataforma Galaxy.org. A partir de los mismos, se predijeron y anotaron los

genes microbianos presentes, lo que permitió una caracterización detallada de la comunidad microbiana del suelo.

La búsqueda y minado de taxones a través de datos metagenómicos permitió detectar diversos grupos microbianos en las muestras de suelo, siendo las familias más predominantes Bradyrhizobiaceae (8,56 %), Solibacteraceae (6,99 %), Planctomycetaceae (3,57 %), Streptomycetaceae (3,53 %) y Burkholderiaceae (3,51 %). Entre los grupos de microorganismos detectados de interés en planes de Biocontrol se puede comentar al género *Streptomyces*, como productor de una variedad de antibióticos y enzimas que degradan las paredes celulares de hongos patógenos, que son conocidos por su capacidad de biocontrol contra enfermedades de plantas. Miembros de la familia Burkholderiaceae están indicadas como supresoras de marchitez bacteriana y protectoras de semillas frente a hongos fitopatógenos, así como promotoras del crecimiento vegetal. No se detectaron secuencias metagenómicas pertenecientes a familias fúngicas indicadas como biocontroladoras. Por otra parte, merece la pena remarcar, que la presencia de elevada abundancia de algunos miembros de la familia Bradyrhizobiaceae está sugerido como bioindicador de posibilidad de desarrollo de enfermedades fúngicas en cultivos. Sin embargo, las implicancias de la mayoría de las familias microbiana detectadas en el desarrollo de enfermedades está aun poco explicada, y muchas de las interacciones del microbioma del suelo requieren investigaciones continuas y posteriores.

Estos microorganismos representan un valioso recurso biotecnológico para el desarrollo de productos de biocontrol que podrían ser utilizados en la agricultura de Paraguay y otras regiones similares. La metagenómica del suelo ha demostrado ser una herramienta poderosa para descubrir y caracterizar estos microorganismos, proporcionando una base científica sólida para futuras aplicaciones biotecnológicas.

PALABRAS CLAVE: METAGENOMA; SHOTGUN; ADN; BIOCONTROL; SUELO

ÍNDICES DE INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE “RAMA NEGRA” EN YERBA MATE

SAPA, Lorena M. ^a; FASANO, María C. ^{a,b}; BICH, Gustavo A. ^{a,b}; CASTRILLO, María L. ^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones “Dra. María Ebe Reca” (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

lorenamsapa@gmail.com

La Yerba Mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) es un árbol nativo del noreste de Argentina, este de Paraguay y sur de Brasil. Sus hojas y tallos verdes son utilizados para obtener una infusión tradicional conocida como mate, la cual posee una gran importancia sociocultural en Argentina. Esto convierte a la actividad yerbatera en una de las principales economías regionales. Cada año aumenta la superficie de siembra de *I. paraguariensis* en forma de monocultivo, al momento que se reduce la distancia entre las plantas para incrementar la producción. Estas prácticas agronómicas podrían generar perturbaciones ambientales que propicien el aumento de plagas y patógenos. Cuando estos invaden una planta pueden detectarse signos de su presencia, tales como oídios, fumagina, puntuaciones negras, entre otros; o síntomas de enfermedad, como clorosis, necrosis, entre otros. La sintomatología conocida como “Rama Negra” es causada por la infección del hongo oportunista *Nectria sp.*, que ingresa por heridas o cortes realizados durante la tarea, provocando necrosis, defoliación y secado descendente en ramas, tornándolas de un color negro brillante. En ocasiones, aparecen sobre ellas fructificaciones de color naranja. Si la enfermedad progresa y no se implementan las medidas adecuadas, la planta alcanza la marchitez total. En el marco del desarrollo de bioinsumos a base de hongos biocontroladores para el manejo de plagas y patógenos de cultivos regionales, se seleccionaron parcelas en un monocultivo de *I. paraguariensis* de la localidad de Tres Capones, Misiones (28°01'14.3" Sur 55°34'57.1" Oeste), cuyas plantas presentaban signos y síntomas característicos de “Rama Negra”. El objetivo de este trabajo consistió en establecer una escala de severidad para la patología, clasificar a las plantas conforme la misma y estimar los índices de incidencia por hectárea. Para facilitar las estimaciones se delimitó una subparcela de 4 líneas x 46 plantas, ya que sus índices de incidencia son escalables a hectárea y representativos de la misma. Cada planta de la subparcela fue evaluada,

registrándose el número total de ramas a 30 cm de altura desde el suelo y cuántas de ellas se encontraban afectadas para estimar la magnitud de la afección en la subparcela. Para ello, se estableció una escala de severidad de la sintomatología asignando números de 0 a 4 y se clasificó a cada planta conforme el porcentaje registrado de ramas afectadas. Así, las plantas fueron clasificadas según grado 0 = sin afección observada o hasta 5 % de afección; grado 1 = hasta 20 % de afección; grado 2 = hasta 50 % de afección; grado 3 = hasta 80 % de afección; grado 4 = 100 % de afección. Para la estimación de los índices de incidencia, se dividió el número de plantas según grado de severidad de la sintomatología sobre el número total de plantas en la subparcela y se multiplicó por el factor de ampliación determinado. Estos resultados serán comparados con aquellos obtenidos tras la aplicación de los productos biológicos formulados para evaluar su eficiencia a campo. En este sentido, el trabajo realizado representa una de las últimas instancias de investigación respecto al desarrollo de bioinsumos aplicables a la agricultura regional.

PALABRAS CLAVE: ILEX PARAGUARIENSIS; HONGOS; FITOPATÓGENOS; PRÁCTICAS AGRONÓMICAS ALTERNATIVAS.

AISLAMIENTO DE ESPORAS DE HONGOS MICORRÍDICOS ARBUSCULARES DE YERBA MATE (*Ilex paraguariensis*) CON DIFERENTES TIPOS DE MANEJO

Sedler, Cyntia I. ^{a,b}; Vignale, María V. ^{a,b,c}; Zapata, Pedro D. ^{a,b}; Alvarenga, Adriana, E. ^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

c) *Instituto Misionero de Biodiversidad*

cyntiasedler@gmail.com

El cultivo de yerba mate (*Ilex paraguariensis*) en Misiones es uno de los más rentables. Sin embargo, su monocultivo ha causado problemas fitosanitarios debido a un manejo inadecuado, afectando la microbiota del suelo, fertilidad y productividad. Los hongos micorrícicos arbusculares (HMA) son parte importante de la microbiota, y forman simbiosis beneficiosas con las plantas, mejorando la absorción de agua y captación de nutrientes a cambio de carbono. La yerba mate en su hábitat natural está colonizada por estos hongos. El objetivo del trabajo fue analizar y comparar la presencia de esporas de HMA en suelo rizosférico de yerbales productivos provenientes de la localidad de Oberá, Misiones con dos prácticas de manejo del cultivo diferentes: orgánico (OO) y convencional (OC). Para ello, se tomaron muestras de suelo y raíces de plantas de estos yerbales. Posteriormente, se caracterizaron las muestras de suelo fisicoquímicamente (pH, C, N y P). Las esporas de los HMA fueron aisladas a partir de suelo rizosférico mediante la técnica de tamizado en húmedo y separación en solución de sacarosa utilizando distintos tamices. El material retenido fue colocado en papel filtro dentro de placas de Petri en refrigeración para su clasificación y conteo utilizando una lupa estereoscópica. Las esporas se agruparon teniendo en cuenta sus características morfológicas: color, forma y tamaño. Se determinó el número de esporas por 100 g de suelo según el tamiz utilizado. Seguidamente, se confeccionaron preparados permanentes montando las esporas en Polivinil lactoglicerol con y sin reactivo de Melzer. Posteriormente, se mantuvieron en estufa por 5 días a 40 °C hasta sus observaciones al microscopio. En OO se encontraron 1450 esporas en el tamiz de 53µm. Se encontraron 10 esporas de color blancas, 1044 marrón oscuro, 68 marrón claro, 324 marrón ovaladas y 4 esporocarpos. Mientras que en OC se hallaron 443, de

las cuales 30 eran de color blanco, 235 marrón oscuro, 99 marrón claro, 47 marrón ovaladas y 32 esporocarpos. Se observó una cantidad superior de esporas en las muestras de OO. Respecto a los preparados permanentes, se lograron identificar hasta el momento cuatro especies: *Acaulospora scrobiculata*, *A. spinosa*, *Entrophospora infrequens* y *Sclerocystis rubiformis*. En cuanto a las características fisicoquímicas y teniendo en cuenta la escala de Marban & Ratto (2005), se registraron desde niveles de pH extremadamente ácidos (>4,5) en OC, hasta niveles muy fuertemente ácidos (4,7) en OO. En lo que respecta al porcentaje de carbono, se observaron valores moderados con relación a los de referencia (OO:2,19 y OC:2,33). En cuanto al porcentaje de nitrógeno, se observó en ambos sitios un muy alto contenido (0,22), mientras que en relación al contenido de fósforo, se registran valores muy bajos en relación a los valores de referencia para suelos fértiles (OO:3,56 y OC:1,4). Estas diferencias podrían estar relacionadas con las prácticas culturales y las características específicas de cada sitio. Sin embargo, se requiere un análisis más detallado para comprender cómo estos factores afectan la diversidad y cantidad de esporas, y así desarrollar estrategias efectivas para aprovechar esta simbiosis de manera sostenible.

PALABRAS CLAVES: ESPORAS; MICORRIZAS; YERBA MATE; MISIONES; MANEJO DEL CULTIVO.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE COMPLEJOS DE TRICHODERMA AISLADOS DE SUELOS MISIONEROS

VARGAS, Adriana D. ^a; MADRASSI, Lucas M. ^{a,b}; ZAPATA, Pedro D. ^{a,b}; MÓNACO, Cecilia I. ^c; ALVARENGA, Adriana. E. ^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

c) *CIDEFI, FCAyF, UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina.*
adrylicgen@gmail.com

Trichoderma es un hongo cosmopolita cuya importancia radica en su capacidad de adaptación y producción de metabolitos, como enzimas, compuestos promotores de crecimiento vegetal, de interés biotecnológico y ambiental. Este género es utilizado como agente de control biológico (ACB) de hongos fitopatógenos debido a sus múltiples mecanismos de acción, destacando la antibiosis, el micoparasitismo y la competencia por espacio. La variabilidad de las características morfológicas de las especies de *Trichoderma* hace que su clasificación sea difícil, es por ello que se utiliza para la identificación del género y especie la secuenciación de la región ITS1-5,8-ITS2 del ADN ribosomal. El objetivo del trabajo fue la caracterización morfológica y molecular de tres aislamientos del género *Trichoderma*. Éstos han sido estudiados como antagonistas de hongos patógenos causales de la pudrición radical de la mandioca (*Manihot esculenta Crantz*). En este trabajo se utilizaron 3 aislamientos (TOB6, TD1 y TOB2) obtenidos de suelos agrícolas de Misiones por el grupo de investigación. Para la caracterización morfológica se utilizaron claves taxonómicas pertinentes para *Trichoderma*, analizando características macro y microscópicas. La identificación molecular se llevó a cabo mediante la extracción del ADN genómico total y amplificación mediante PCR, con los cebadores ITS1 (sentido) e ITS 4 (antisentido), para identificar los aislamientos TOB2 y TD1, mientras que para el aislamiento TOB6 se utilizaron los cebadores ITS-KYO1 (sentido) e ITS 4 (antisentido). Posteriormente se realizó la secuenciación de los fragmentos amplificados utilizando el servicio de Macrogen y análisis de las secuencias obtenidas. A partir de la base de datos del *National Center for Biotechnology Information* se recuperaron 38 secuencias en total,

mediante la herramienta BLASTn (*Basic Local Alignment Search Tool*). Con esas secuencias se realizó el alineamiento múltiple mediante el algoritmo *ClustalW*. Se llevó a cabo el análisis filogenético de las secuencias con el método *Maximum Likelihood* con el modelo evolutivo de *Jukes-Cantor* y un bootstrap de 1000 réplicas, con el programa MEGAX-11. Las características morfológicas de las colonias y de las estructuras microscópicas (conidióforos, fiálides con forma de botella y conidios globosos, subglobosos u ovoides) de los aislamientos TOB2, TOB6 y TD1 permitieron su clasificación dentro del género *Trichoderma*. En el análisis filogenético, se identificaron 3 grupos con significancia estadística que correspondieron a los complejos de especies: (i) *T. koningiopsis*, representado por el aislamiento TOB6, (ii) *T. hamatum*, representado por el aislamiento TD1 y (iii) *T. asperellum*, con el aislamiento TOB2. Estos resultados coinciden con estudios previos sobre especies de *Trichoderma* aisladas de suelos agrícolas de la región y sugieren que estos aislamientos podrían ser utilizados en el desarrollo de bioproductos para mejorar la salud de los cultivos de mandioca en Misiones. La ausencia de bioproductos comerciales en la región que contengan estas cepas resalta la importancia de continuar investigaciones para su aplicación práctica en la agricultura local.

PALABRAS CLAVES: MORFOLOGIA, ITS, IDENTIFICACIÓN MOLECULAR, BIOCONTROL.

SECRECIÓN DE ENZIMAS TANASAS DE *ASPERGILLUS NIGER* LBM055

VELÁZQUEZ, Juan E. ^{a,b}; VERÓN, Alejandro B. ^a; ZAPATA, Pedro D. ^{a,b}; SADAÑOSKI, Marcela A. ^{a,b}; FONSECA, María I. ^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

juanvelazquez@fceqyn.unam.edu.ar

Las tanasas son enzimas fúngicas que hidrolizan taninos, dando como productos ácido gálico y glucosa. Esta especificidad catalítica hacia este tipo de polifenoles es de gran interés industrial para solubilizar taninos en extractos acuosos de Té negro, y producir bebidas conocidas como *ice-tea*. La vasta biodiversidad fúngica de la selva Paranaense posibilita el acceso a hongos con capacidad de secretar estas enzimas, por lo que es de importancia realizar estudios prospectivos con microorganismos aislados de esta zona y evaluar su capacidad catalítica.

El objetivo general de este trabajo fue evaluar la capacidad de *Aspergillus niger* LBM055 de secretar enzimas tanasas para potenciales aplicaciones industriales.

Se empleó el aislamiento *Aspergillus niger* LBM055, aislado de la provincia de Misiones y conservado en la colección de cultivos del Laboratorio de Biotecnología Molecular-InBioMis. El medio de cultivo líquido consistió en medio basal compuesto de nitrato de sodio, ortofosfato dipotásico, sulfato de magnesio, cloruro de potasio y ácido tánico al 2% como inductor, en solución amortiguadora a pH 5,0. Se inocularon 3 discos de micelio de 5 mm, previamente activados en extracto de malta agar, en 40 ml del medio de cultivo estéril contenidos en Erlenmeyers de 250 ml, y se incubaron a 28 °C durante 7 días. Los controles consistieron en medio de cultivo con inóculo en ausencia del inductor, y medio de cultivo sin inóculo con inductor. La actividad tanasa se determinó a partir de los sobrenadantes de los medios de cultivo. Para ello, se agregó 1 ml de sobrenadante en 4 mL de ácido tánico 0,35%, en solución amortiguadora citrato 0,05 M, pH 4,5, y se incubó en baño húmedo a 37 °C durante 30 min. Transcurrido el tiempo, se extrajo 0,2 ml de la mezcla incubada y se adicionó 2 ml de etanol 96° para detener la catálisis. Se realizó un barrido espectral en espectrofotómetro Shimadzu UV-visible 1900 y se determinó la absorbancia a 310 nm. Una unidad (U) de actividad enzimática

se definió como la cantidad de enzima necesaria para producir 1 μmol de ácido gálico por min en las condiciones de ensayo. Todos los ensayos se realizaron por triplicado.

La actividad tanasa fue de $0,517 \pm 0,043 \text{ U ml}^{-1}$ y $0,218 \pm 0,061 \text{ U ml}^{-1}$ en ausencia y en presencia de ácido tánico, respectivamente. La actividad fue nula en el medio control sin inóculo con inductor, verificando que no hubo descomposición del ácido tánico en el medio basal. Los resultados de este ensayo de prospección indicaron que la cepa LBM055 secreta enzima tanasa en el medio basal sin inductor, demostrando el potencial del aislamiento para futuras aplicaciones industriales. Sin embargo, es necesario profundizar en condiciones óptimas de cultivo y la adición de compuestos inductores que incrementen la actividad enzimática para su posterior utilización en procesos biotecnológicos.

PALABRAS CLAVE: ENZIMA; TANASA; ASPERGILLUS; TÉ.

EVALUACIÓN *IN VITRO* DE LA TOLERANCIA A FUNGICIDAS DE *CERATOBASIDIUM NILTONSOUZANUM*

VERESCHUK, Manuela L.^{a,b}; ALVARENGA, Adriana E.^{a,b}; ZAPATA, Pedro D.^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (FCEQyN). Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca". Laboratorio de Biotecnología Molecular. Posadas - Misiones - Argentina.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET). Buenos Aires - Argentina.*

manuelavereschuk@gmail.com

El mal de la tela es una enfermedad fúngica causada por *Ceratobasidium niltonsouzanum* que provoca el secado de hojas, tallos y ramas en las plantas de yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). En los últimos años, se utilizaron a campo varios fungicidas de amplio espectro para el control de enfermedades foliares; sin embargo, no existen hasta el momento publicaciones respecto a la efectividad de éstos sobre el agente causal del mal de la tela en yerba mate.

El objetivo de este trabajo fue determinar el grado de inhibición *in vitro* de tres fungicidas químicos frente a la cepa ACC1 *Ceratobasidium niltonsouzanum*; y determinar si los mismos presentan acción fungistática o fungicida.

Se utilizó el aislamiento *C. niltonsouzanum* ACC1 proveniente de un lote productivo de yerba mate de la localidad de Caraguatay, Montecarlo de la provincia de Misiones. Para determinar el grado de inhibición se utilizó la técnica de *poisoned food* suplementando el medio de agar -papa-dextrosa (2%) con diferentes concentraciones de carboxamida (100 - 2100 ppm), sulfato de cobre (10 - 600 ppm) y carbendazim (10 - 1000 ppm) hasta superar la dosis máxima permitida a campo para cada uno de ellos en este cultivo. Como control se utilizó el medio de cultivo sin suplementar. Las placas se incubaron a 28 °C durante 15 días sin exposición a la luz. Se midió el diámetro de crecimiento de la colonia con un calibre digital en dos direcciones perpendiculares cada 3 días hasta el día 15 de cultivo, y con los valores obtenidos se realizó una regresión no lineal para determinar el $\Delta\tau$, cuyo valor positivo indica una inhibición en el crecimiento.

El análisis estadístico se realizó en el software InfoStat ® y los resultados obtenidos mostraron que de las concentraciones de carboxamida la más efectiva fue 1850 ppm con un $\Delta\tau = 30,09$, aunque el patógeno siguió su desarrollo incluso a 2100 ppm siendo

2000 ppm la dosis máxima permitida a campo. Entre las concentraciones de sulfato de cobre la más efectiva fue 500 ppm con un $\Delta\tau = 32,69$, si bien la dosis máxima a campo es de 1750 ppm a la concentración de 600 ppm este compuesto demostró tener una actividad fungicida. En cuanto a las concentraciones de carbendazim el patógeno no fue capaz de desarrollarse en ninguna de ellas, por lo que no pudo determinarse el $\Delta\tau$. Sin embargo, se comprobó que a la concentración de 10 ppm presenta una acción fungistática, y a concentraciones superiores actúa como fungicida.

Estos resultados sugieren que el sulfato de cobre sería una buena alternativa de control químico para el mal de la tela en yerba mate; sin embargo, es necesario una evaluación de la tolerancia *in vivo* junto a su efecto residual en la planta y en el suelo, así como también evaluar otras estrategias alternativas de control biológico más ecoamigables.

PALABRAS CLAVE: MAL DE LA TELA; YERBA MATE; INHIBICIÓN DE CRECIMIENTO.



BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL



DETECCIÓN DE ENZIMAS OXIDATIVAS DE AGARICOMYCETES DE LA PROVINCIA DE MISIONES, ARGENTINA

ACOSTA, Gabriela A.^{a,b}; BAETKE, Eugenio J.L.^a; MARTINEZ BIALI, Josefina^a; ZAPATA, Pedro D.^{a,b}; FONSECA, María I.^{a,b}

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

gaby_acosta@hotmail.com

Los hongos de la clase Agaricomycetes representan una fuente abundante de enzimas, las cuales han permitido alcanzar avances significativos en el campo de la biotecnología. Basados en la reacción que catalizan, pueden ser clasificadas oxidativas e hidrolíticas. Dentro de las oxidativas encontramos a las lacasas y peroxidasas. Las primeras catalizan la oxidación de compuestos orgánicos e inorgánicos y la reducción de oxígeno molecular a agua mientras que las segundas, cumplen la función de catalizar la oxidación de compuestos fenólicos a expensas del peróxido de hidrógeno en presencia de un mediador.

En este contexto, el objetivo del presente estudio fue evaluar la capacidad de secretar enzimas oxidativas de Agaricomycetes aislados en la provincia de Misiones, Argentina. Para detectar la presencia de actividad enzimática se analizaron 11 aislamientos (PF1, PF3, PF4, PF6, PF11, PF14, PF15, PF17, PF18, PF19 y PF20). Dichos aislamientos fueron previamente recolectados del Parque Provincial Profundidad de la provincia de Misiones, autorizado por el Ministerio Ecología de Misiones (Autorización N° 01/2022) y respetando el Protocolo de Nagoya sobre el acceso a los recursos genéticos y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Para la detección de la actividad lacasa (Lac) cada aislamiento se inoculó en placas de Petri de 60 mm Ø con MEA (extracto de malta 12,5 g/L y agar 17 g/L) suplementado con 2,6-dimetoxifenol 1 mM como sustrato, y se incubaron a 28 ± 1 °C en oscuridad durante 5 días. La aparición de halo de color anaranjado-amarillento se consideró indicativo de la actividad Lac. Mientras que, para evidenciar la actividad manganeso peroxidasa (MnP), los aislamientos se inocularon en placas de Petri de 60 mm Ø con medio MEA suplementado con glucosa 10 g/L y cloruro

de manganeso tetrahidratado 1 mM, y luego incubados a 28 ± 1 °C durante 5 días. La aparición de un halo marrón se consideró indicativo de actividad MnP.

En las placas con DMP se observó actividad lacasa al primer día de incubación para los 11 aislamientos estudiadas, resultante de la oxidación del DMP a 3,3',5,5'-tetrametoxi-difenil-quinona (coerulignona). Mientras que en las placas con cloruro de manganeso se observó la actividad MnP resultado de la oxidación de Mn^{+2} a Mn^{+4} en los aislamientos PF14 y PF18 al tercer día de incubación, en los aislamientos PF11 y PF15 al cuarto día, y en el aislamiento PF4 al quinto día. La capacidad de los hongos para secretar enzimas oxidativas reviste una importancia crucial, dado su papel fundamental en la descomposición de materia orgánica compleja y su contribución al ciclo de nutrientes en los ecosistemas. Además, estas enzimas poseen aplicaciones industriales significativas, incluyendo la producción de biocombustibles, la degradación de contaminantes y la bioconversión de residuos agrícolas. El estudio de Agaricomycetes aislados en la provincia de Misiones y su capacidad de secretar enzimas oxidativas no solo proporciona información relevante para la biotecnología, sino que también puede contribuir a una gestión más sostenible de los recursos naturales en la región.

PALABRAS CLAVE: ENZIMAS OXIDATIVAS; LACASA; MANGANESO PEROXIDASA; AGARICOMYCETES.

RECOLECCIÓN Y AISLAMIENTO DE AGARICOMYCETES DE LA PROVINCIA DE MISIONES, ARGENTINA.

ACOSTA, Gabriela A.^{ab}; MARTINEZ BIALI, Josefina^a; TATARIN, Ana S.^{ab}; BAETKE, Eugenio J.L.^a; ZAPATA, Pedro D.^{a,b}; FONSECA, María I.^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

gaby_acosta@hotmail.com

La búsqueda, recolección y reporte de nuevas cepas fúngicas provenientes de entornos escasamente investigados y con una gran biodiversidad, como la selva paranaense misionera, puede ser de gran utilidad al momento de estudiar capacidades innovadoras y el potencial biotecnológico de dichas cepas. El objetivo de este trabajo fue la recolección, aislamiento e identificación mediante claves taxonómicas de diversos Agaricomycetes de la provincia de Misiones, Argentina. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda de basidiocarpos en suelo y madera en descomposición en el Parque Provincial Profundidad de la provincia de Misiones, autorizados por el Ministerio Ecología de Misiones (Autorización N° 01/2022) y respetando el Protocolo de Nagoya sobre el acceso a los recursos genéticos y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización. Los especímenes recolectados fueron identificados hasta el nivel de género mediante el examen de sus características macro y micro-morfológicas y el uso de claves taxonómicas. En el laboratorio, se procedió al aislamiento de los Agaricomycetes a partir de porciones de tejido provenientes de la zona interna del píleo, pie o regiones que no tuvieron contacto con el exterior. Dichos tejidos fueron colocados en una placa de Petri con MEA (extracto de malta 12,5 g/L y agar 17 g/L) y se incubaron a 28 ± 1 °C hasta observar el crecimiento del micelio. Estos aislamientos se mantuvieron mediante siembras periódicas en tubos de 1,5 mL conteniendo medio MEA. Se realizaron observaciones al microscopio óptico con hidróxido de potasio (KOH) 5 % de los diferentes aislamientos a partir de placas de Petri con medio MEA previamente incubadas a 28 ± 1 °C durante 7 día. En total se recolectaron 24 especímenes, de los cuales se identificaron mediante claves taxonómicas aislamientos pertenecientes a los géneros *Lentinus* (PF1 y PF11),

Gymnopilus (PF2), *Trametes* (PF6 y PF18), *Mycena* (PF9, PF12 y PF23), *Laccaria* (PF10), *Marasmius* (PF13), *Auricularia* (PF14); *Pycnoporus* (PF17, PF20), y *Fomitiporia* (PF19). El resto de los especímenes recolectados no pudieron ser identificados mediante sus caracteres macro y micro-morfológicas. En total se obtuvieron 11 aislamientos puros, los cuales fueron examinados al microscopio óptico, encontrándose que todos presentaron fíbulas. Además, se observó la presencia de esporas en las cepas PF17 y PF20, lo cual no pudo ser observado en las demás cepas. Por otro lado, se examinaron características microscópicas de las hifas en todos los aislamientos y se observó que los aislamientos PF1, PF3, PF6, PF11, PF14 y PF20 presentaron hifas finas con paredes delgadas; los aislamientos PF3, PF18 y PF19 presentaron hifas gruesas con paredes también gruesas, mientras que los aislamientos PF4 y PF15 presentaron hifas muy finas.

La importancia de esta investigación no radica solamente en la descripción de distintos hongos Agaricomycetes, lo cual enriquece significativamente el estudio de la biodiversidad fúngica en la provincia de Misiones. Además, la identificación de nuevos aislamientos fúngicos permite investigar su capacidad de secreción enzimática, la cual podría tener un amplio potencial biotecnológico.

PALABRAS CLAVE: AGARICOMYCETES; RECOLECCIÓN; IDENTIFICACIÓN; AISLAMIENTO.

IMPACTO DEL 2,4-D Y CLORPIRIFOS EN LA RESPUESTA ENZIMÁTICA LACASA DE *PHLEBIA BREVISPORA* BAF633

AYALA SCHIMPF, Alan R.^{ab} ORTELLADO, Laura E.^{ab}; FONSECA, María I.^{ab}; ZAPATA,
Pedro D.^{ab}.

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

schimpfalan92@gmail.com

El aumento continuo en el uso global de agroquímicos, como el ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y el Clorpirifos (CP), genera preocupación sobre su impacto ambiental y en la salud humana, destacando la necesidad de explorar enfoques innovadores. El género *Phlebia* sp., con enzimas como la lacasa, emergen como posibles agentes para la remediación de contaminantes. Las lacasas (EC 1.10.3.2), catalizan la oxidación con iones de cobre en su sitio activo. Su versatilidad radica en baja especificidad de sustrato, abarcando compuestos ambientalmente importantes como los plaguicidas.

El propósito de este estudio es investigar la respuesta de *P. brevispora* BAF633 (Pb) y su enzima lacasa frente a 2,4-D y CP, evaluando cambios en la actividad y estabilidad, con el fin de comprender su impacto en la función y comportamiento enzimático.

La tolerancia se analizó en placas de Petri con medio MEA (extracto de malta 12,7 g/L y 17 g/L agar) suplementado con distintas concentraciones de los plaguicidas. Fragmentos de micelio joven se inocularon en el centro de las placas, y el crecimiento radial se midió diariamente. El grado de tolerancia e inhibición se determinó por micología predictiva.

La actividad lacasa en medio sólido se reveló mediante la adición de 2,6-dimetoxifenol (DMP) y el perfil enzimático en cada tratamiento, mediante SDS-PAGE. Los cambios morfológicos en presencia de plaguicidas se evaluaron por observación macroscópica y microscopía electrónica de barrido (SEM). El hongo se cultivó en medio líquido con CuSO₄ como inductor de lacasa, y se evaluó la actividad enzimática con DMP como sustrato. Se agregaron plaguicidas a los sobrenadantes y se analizó su efecto sobre la

actividad y estabilidad enzimática, en función del pH y la temperatura. La actividad enzimática se cuantificó por espectrofotometría a 469 nm utilizando DMP como sustrato.

El hongo creció en todas las concentraciones de CP, mientras que con 2,4-D el crecimiento se limitó a 100 mg/L. Detectamos actividad lacasa en medio sólido en todos los ensayos, siendo menos intensa con altas concentraciones de plaguicidas. Se observaron cambios morfológicos macroscópicos, incluyendo un micelio más compacto y menos desarrollo de hifas en presencia de plaguicidas. A nivel ultraestructural, las hifas expuestas a plaguicidas tuvieron diámetros menores y mayor desorganización. También se observaron diferencias respecto al diámetro de las esporas, siendo más evidente en el tratamiento con CP.

La temperatura óptima para la actividad lacasa fue de 50 °C con 2,4-D y 60 °C con Clorpirifos. La máxima actividad con CuSO_4 en presencia de ambos plaguicidas fue a 40 °C y en ausencia de contaminantes, a 50 °C. El valor de pH óptimo para todos los tratamientos fue de 3,6. La enzima mostró alta estabilidad a distintas T° y pHs con ambos plaguicidas, incrementando su vida media en presencia de cobre en la mayoría de los tratamientos.

Estos resultados indican que *P. brevispora* BAFC 633 mantiene crecimiento y actividad lacasa con 2,4-D y CP, con modificaciones morfológicas y estabilidad enzimática en respuesta a los plaguicidas en diferentes condiciones de pH y temperatura; mostrando su potencial para futuras aplicaciones biotecnológicas de biorremediación.

PALABRAS CLAVE: PHLEBIA; LACASA; PLAGUICIDAS.

CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA DEL ARROYO ZAIMAN (MISIONES)

BAUMANN, Alicia J. ^{a,b}; BALMACEDA, Roberto E. ^c; STACIUK, Noelia C. ^c; LEZCANO, Yamila Y. ^c; SMORCZEWSKI, Marta B. ^c

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

c) Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Programa Efluentes Industriales y Urbanos. Módulo de Ingeniería

alicesbaum@gmail.com

En el presente trabajo se evaluó la calidad bacteriológica del arroyo Zaimán durante el periodo comprendido entre febrero y agosto del 2023. Para ello se dividió el área de estudio en 3 zonas de muestreo: (a) en la cuenca alta con baja contaminación antropogénica, (b) aguas abajo del puente sobre la Av. Cabo de Hornos y (c) aguas abajo del puente sobre Ruta 12 en la desembocadura del río Paraná. Se determinaron los siguientes parámetros: Coliformes totales (CT), Coliformes fecales (CF), *E. coli* y Enterococos fecales (EF). Los análisis se llevaron a cabo siguiendo la metodología del Standard Methods.

Los resultados evidenciaron que, en su recorrido, el arroyo Zaimán sufre un deterioro en su calidad bacteriológica siendo el punto (a) ubicado en una zona rural, el que presentó menor contaminación con valores medios de coliformes fecales de $3,4E+3$ NMP/100 ml. La mayor contaminación fecal se observó en los puntos (b) y (c) con una media de $2,7E+4$ NMP/100 ml y $9,7E+3$ NMP/100 ml de coliformes fecales, respectivamente. Se observó la presencia de *E. coli* en ambos puntos y la relación CF/EF indicó que la contaminación es de origen mixto. Estos resultados permiten inferir que la contaminación se debe a los aportes de líquidos cloacales y a los residuos generados por la población aledaña que son arrojados indiscriminadamente a los cauces. Sumado a que la elevación de la cota ha convertido al arroyo Zaimán en un subembalse con la consecuente disminución de la velocidad de escurrimiento. La contaminación fecal de las aguas superficiales limita su aprovechamiento e incide directamente en la salud de la población aledaña. Es por ello que resulta importante un continuo monitoreo de la calidad del agua, ya que la misma impacta en la calidad de vida de la población local.

PALABRAS CLAVES: CALIDAD BACTERIOLÓGICA; ARROYO ZAIMÁN; ACTIVIDAD ANTRÓPICA; CONTAMINACIÓN FECAL.

DECOLORACIÓN DE AZUL VICTORIA B Y ROJO LÁTEX A TRAVÉS DE PELLETS FÚNGICOS

CÁCERES, Magalí B.^{a,b}; SADAÑOSKI, Marcela A.^{a,b}; FONSECA, María I.^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

mebcaceres@gmail.com

La contaminación de cursos de agua con colorantes industriales altera el equilibrio ecológico y puede causar enfermedades en humanos. Las tecnologías físicoquímicas que existen para su tratamiento también generan contaminación, por lo que se buscan alternativas eco-amigables. En este sentido, el uso de *pellets* fúngicos es una opción prometedora, ya que aumentan la adsorción de los colorantes debido a su forma, estructura superficial y biodegradación. El objetivo del presente trabajo fue aislar e identificar a nivel de género cepas fúngicas de un efluente de curtiembre y evaluar su capacidad de decoloración en forma de *pellets*. El aislamiento de las cepas se realizó mediante la adición de 300 µL de efluente en 20 mL de caldo Sabouraud y 1 mL de cloranfenicol 0,5% (p/v), incubado a 28±1°C durante 72 h. El crecimiento fúngico se monitoreó diariamente y se realizaron repiques sucesivos en agar Sabouraud para lograr un cultivo axénico. La identificación se realizó a través de examen microscópico directo y microcultivos, siguiendo claves taxonómicas. La evaluación del crecimiento en forma de *pellets* se realizó a partir del inóculo de 10⁵ esporas/mL en 100 mL de caldo MEP (extracto de malta 30g/L, peptona de soya 3g/l), a 28±1°C y 120 rpm durante 72 h. Luego, se recolectaron 2 g de *pellets* (peso húmedo) con diámetros mayores a 2 mm y se adicionaron a Erlenmeyers de 100 mL con 20 mL de colorante Azul Victoria B (AV) o Rojo Látex (RL) en acetato de sodio pH 5 a 250.000 y 70 ppm respectivamente, incubados a 28±1°C y 120 rpm, durante 24 h. El ensayo se realizó por triplicado, y los controles negativos consistieron en la solución del colorante sin *pellets*. El porcentaje de decoloración se determinó por espectrofotometría UV-Vis en función del cambio de absorbancia a 564 y 615 nm para RL y AV respectivamente, a través de la siguiente ecuación: %D=A0-AtA0*100, donde A0 es un promedio de la absorbancia de los controles negativos y At es la absorbancia de la reacción con *pellets*. El análisis

estadístico se realizó mediante el programa Statgraphics Centurion XVI. Se aislaron seis cepas a partir del efluente, pertenecientes a los géneros *Penicillium* sp. (H16 y H20), *Aspergillus* sp. (H17) y *Paecilomyces* sp. (H18). Dos cepas no pudieron ser identificadas con la metodología utilizada (H19 y H21). Todas de las cepas formaron *pellets* con diámetros homogéneos mayores a 2 mm. El porcentaje de decoloración de AV fue superior al 90% con la aplicación de los *pellets* de las cepas H17, H19 y H20 ($p < 0,05$). En el caso del colorante RL, se obtuvo un porcentaje de decoloración superior al 90% con H17 y H19 ($p < 0,05$). En todos los casos, se observó adsorción de los colorantes sobre los *pellets*, lo cual demuestra su capacidad para inmovilizar estos compuestos. Se concluye que las cepas H17 y H19 presentan desarrollo adecuado en forma de *pellets*, los cuales resultan efectivos para decolorar y retener los compuestos en su superficie.

PALABRAS CLAVE: HONGOS; PELLETS; DECOLORACIÓN; COLORANTES.

REMOCIÓN IN VITRO DE BIFENILOS POLICLORADOS UTILIZANDO ENZIMAS DE *Pleurotus pulmonarius* LBM105

CHELALICHE, Anibal S.^{a,b}; BENITEZ, Silvana F.^{a,b}; ALVARENGA, Adriana E.^{a,b}; ZAPATA,
Pedro D.^{a,b}; FONSECA, María I.^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

sebachelaliche@gmail.com

Los Bifenilos policlorados (PCBs) son compuestos orgánicos contaminantes altamente recalcitrantes. Su uso excesivo durante la década de los 70 causó su introducción no deseada al ambiente, generando una problemática ecotoxicología que resultó en la prohibición de su producción. Los métodos clásicos de remediación para estas sustancias suelen ser demandantes desde el punto de vista económico y energético. En este sentido, la micorremediación ha surgido como una alternativa eco-amigable y económica para la remediación de matrices contaminadas con PCBs. La cepa del hongo de pudrición blanca *Pleurotus pulmonarius* LBM 105 ha demostrado tener una tasa de remoción de PCBs por encima del 90 %. Sin embargo, esta capacidad de degradación fue observada solamente en presencia del micelio fúngico. Es por ello, que el objetivo de este trabajo es determinar la capacidad de enzimas extra e intracelulares de remover PCBs *in vitro*, con el fin de poder utilizarlas para futuras estrategias de biorremediación. Las enzimas utilizadas en este trabajo se obtuvieron de dos cultivos líquidos en medio mínimo de Glucosa-asparagina de la cepa LBM105, uno en presencia 4000 µg de PCBs y otro sin el suplemento de PCBs. Estos cultivos se desarrollaron por 21 días en oscuridad a 28 ± 1 °C. El extracto proteico extracelular se obtuvo mediante centrifugación del sobrenadante y filtrado con filtros de 0,22 µm. El extracto proteico intracelular se obtuvo por ruptura mecánica del micelio utilizando nitrógeno líquido. Este extracto fue centrifugado y se utilizó acetona fría para la precipitación. La solución de reacción consistió en *buffer* fosfato 60 mM (pH 6,0), 200 ppm de PCBs y 160 µg del extracto proteico en un volumen final de 2 mL. Para las enzimas extracelulares se utilizó un *buffer* Acetato de sodio 60 mM (pH 5,0). Se probó la capacidad de remoción de tantos enzimas extracelulares, intracelulares y una combinación de ambas para los

medios con y sin exposición a PCBs. Los medios de reacción se incubaron 2 h a 28 °C en agitación (150 rpm). Utilizando semillas de *Lactuca sativa* como indicadores de toxicidad se comprobó que la combinación de enzimas intra y extracelulares del medio sin exposición a PCBs redujo la toxicidad un 36,90 %, mientras que el medio expuesto a PCBs obtuvo una reducción de toxicidad del 39,45 %. Las enzimas intracelulares lograron reducir la toxicidad un 25,99 %, para los medios expuestos a PCBs, y en un 13,55 % para los medios sin exposición a PCBs. No se observó germinación de las semillas para los medios tratados con enzimas extracelulares. Los ensayos de remediación *In vitro* utilizando enzimas de *P. pulmonarius* LBM105 demostraron que dichas enzimas mantienen la capacidad de reducir la toxicidad de los PCBs con un efecto sinérgico entre las enzimas intra y extracelulares. Estos resultados abren las puertas para futuras investigaciones que tengan como objetivo el mejorar las condiciones de reacción para lograr condiciones óptimas para las proteínas involucradas, apuntando al desarrollo de estrategias de biorremediación de mayor eficacia.

PALABRAS CLAVE: CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES; MICOREMEDIACIÓN; HONGOS DE PUDRICIÓN BLANCA; ECOTOXICIDAD.

ADENOVIRUS Y ROTAVIRUS: BIOINDICADORES Y SU APLICABILIDAD EN CALIDAD AMBIENTAL DE AGUA

DÍAZ ALARCÓN, Ricardo G ^{a, c}; MIÑO, Samuel ^{a, b, c}; LIOTTA, Domingo J ^{a, d}.

a) Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Instituto de Biotecnología Misiones. Laboratorio de Biología Molecular Aplicada.

b) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Cerro Azul.

c) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

d) Instituto Nacional de Medicina Tropical (INMeT) - ANLIS "Dr. Carlos Malbrán".

licengenetica@gmail.com

El Río Paraná es fuente de agua, pero recibe efluentes de asentamientos urbanos. Estos efluentes incluyen las aguas grises (bajo riesgo biológico) y aguas negras (alto riesgo biológico). Los virus entéricos se transmiten a través de aguas contaminadas y causan enfermedades gastrointestinales en diferentes grupos etarios. Estos virus resisten las condiciones ambientales y los tratamientos de agua convencionales. Estudios previos demuestran que no hay correlación entre ausencia de indicadores fecales bacterianos y enfermedad gastrointestinal debido a brotes virales en aguas recreacionales. Rotavirus y Adenovirus son considerados buenos bioindicadores de contaminación viral, y su utilización ya ha sido sugerida en otras investigaciones.

En mayo 2023, se llevó a cabo la primera campaña de muestreo en el río Paraná y sus afluentes los arroyos Itá, Mártires, Zaimán y Vicario; se colectaron 10 muestras en total de un litro cada una; la toma de muestra y el registro de parámetros fisicoquímicos se realizó según las normativas IRAM 18458:2006 y "Standard Methods". Las muestras se transportaron en frío al laboratorio. Se utilizó el método de precipitación con polietilenglicol 6000 (PEG) para la concentración y bacteriófago PP7 como control interno de proceso. Se extrajeron ácidos nucleicos con el TIANamp Virus DNA/RNA Kit de TIANGEN y se realizaron qPCR con blanco en Adenovirus (HAdV), Rotavirus (RV), Norovirus (NoV GI y GII), Virus de la Hepatitis A (HAV) y Hepatitis E (HEV).

Los valores de los parámetros fisicoquímicos de pH y conductividad de las muestras resultaron próximos a 7.5 y 0.04 respectivamente, a excepción de la conductividad registrada en el arroyo Itá y el arroyo Vicario que presentaron de 0.31 y 0.1 respectivamente. En las qPCR todas las muestras resultaron positivas para el control de

proceso con PP7. Asimismo, todas las muestras fueron positivas por qPCR para HAdV, y una muestra para NoV GII. Los resultados obtenidos con PP7 indican que el proceso de concentración y extracción viral fue apropiado. La detección de HAdV en todos los puntos de muestreo (río Paraná y sus arroyos afluentes) vinculada a la estacionalidad (otoño) del muestreo es coincidente con otros trabajos de investigación. La detección de NoV GII en el arroyo Mártires presenta relevancia en función que en uno de sus márgenes se emplaza un solarium, y en el otro funciona la Planta de Residuos Cloacales de la Zona Oeste de la ciudad de Posadas. NoV GII ya ha sido reportado en aguas de las ciudades de Buenos Aires y La Plata asociado a complicaciones gastrointestinales.

El presente trabajo constituye la primera detección de HAdV y NoV GII en la ciudad de Posadas. Los datos que surjan de la estacionalidad del estudio constituirán de relevancia sanitaria, y su monitoreo a futuro será útil para minimizar el riesgo de exposición en balnearios y aguas de uso recreativo. Asimismo, el establecimiento del correlato a futuro de presencia de virus patógenos y presencia/ausencia de bacterias coliformes constituirá un aporte relevante en la redefinición de la calidad del agua.

PALABRAS CLAVE: DETECCIÓN VIRAL; CONCENTRACIÓN VIRAL; qPCR; AGUAS RESIDUALES.

CARACTERIZACIÓN DE BIOMASA DE MICROALGAS DE MISIONES CON POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO

MIÑO, María L.^{a,b}; KOLMAN, María A.^{a,b}, ZAPATA, Pedro D.^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

marialaurami92@gmail.com

Las microalgas constituyen un grupo diverso de microorganismos fotosintéticos oxigénicos que habitan en una amplia variedad de ambientes acuáticos y terrestres. Estos organismos tienen la capacidad de aprovechar el CO₂ como fuente de carbono para la síntesis de biomasa, liberando O₂ como producto secundario. En los últimos años, las microalgas han despertado un creciente interés en el ámbito de la biotecnología debido a su bajo requerimiento nutricional para su cultivo, eficiencia fotosintética, rápido crecimiento, baja huella de carbono y su potencial para producir una amplia gama de biocompuestos de alto valor comercial (antioxidantes, lípidos, colorantes, péptidos, esteroides y otros ácidos grasos). Dichos compuestos son aplicables en sectores industriales como la alimentación humana y animal, la farmacéutica, la cosmética, la textil y la biomedicina. El objetivo de este estudio es caracterizar la biomasa de cuatro cepas de microalgas nativas de la provincia de Misiones (*Chlorococcum vacuolatum* CMI 012, *Graesiella emersonii* CMI 015, *Sphaeropleales* sp. CMI 016 y *Coelastrum proboscideum* CMI 018) para la identificación de compuestos con potencial aplicación biotecnológica. Para ello se utilizaron aislamientos axénicos, del cepario de microalgas del InBioMis, que se cultivaron en fotobiorreactores tubulares de 400 ml con medio BG₁₁ bajo condiciones controladas (25°C, luz continua: 50 μmol fotones m⁻² s⁻¹) por 14 días. El crecimiento fue monitoreado midiendo la densidad óptica a 750 nm (OD₇₅₀) en intervalos de dos días y la concentración de biomasa fue determinada gravimétricamente, a partir de 2 ml de muestra centrifugada a 12000 rpm por 5 min, y el pellet resultante fue secado a 70 °C hasta alcanzar el peso constante. Para la extracción de proteínas se cosechó la biomasa de 2 ml de cultivo mediante centrifugación a 12000 rpm por 5 min, se resuspendió en 1 ml de buffer de lisis (10 mM Tris-HCl pH 8, 5 mM EDTA, 1% Tritón) y

se realizó una lisis mecánica con vórtex y perlas de vidrio (1 mm \varnothing) por 30 min. Finalmente, se centrifugó y se cuantificaron las proteínas del sobrenadante por el método de Bradford. El contenido de lípidos fue cuantificado usando el método de Bligh and Dyer (1959) y los hidratos de carbono fueron extraídos mediante hidrólisis ácida con H₂SO₄ (3% v/v) y cuantificados por el método DNS. También, se determinaron la productividad de biomasa y de los compuestos obtenidos. Las cuatro cepas exhibieron diferentes tasas de crecimiento y perfiles composicionales. *C. vacuolatum* CMI 012 y *Sphaeropleales* sp. CMI 016 destacaron por su alta productividad de biomasa (66.67 mg L⁻¹ día⁻¹ y 93 mg L⁻¹ día⁻¹, respectivamente), mientras que *G. emersonii* CMI 015 y *C. proboscideum* CMI 018 se caracterizaron por un alto contenido de lípidos (40% y 76.92%, respectivamente). Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que las cepas de microalgas evaluadas presentan un potencial biotecnológico promisorio debido a su capacidad para producir biomasa con diferentes perfiles composicionales y productividades, pudiendo ser utilizadas como fuente de materia prima para la producción de diversos productos de alto valor comercial, contribuyendo al desarrollo de una bioeconomía sostenible en la región.

PALABRAS CLAVE: BIOMASA MICROALGAL; DETERMINACIÓN COMPOSICIONAL; BIOECONOMÍA REGIONAL.

HERRAMIENTAS DE MODELADO DE ESTRUCTURAS PROTEICAS: UNA COMPARACIÓN APLICADA A LACASAS FÚNGICAS

SCHRODER, Melanie Jesarela^a; FONSECA, María Isabel^{a,b}; ZAPATA, Pedro Darío^{a,b};
SADAÑOSKI, Marcela Alejandra^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

schroder.melaniee@gmail.com

Las lacasas son enzimas de la familia de las oxidasas, destacadas por su potencial en aplicaciones biotecnológicas, especialmente en el campo de la biorremediación. Estas enzimas catalizan la degradación y conversión de diversos compuestos contaminantes y persistentes. Las cepas de hongos de pudrición blanca *Phlebia brevispora* BAFC633 y *Pleurotus pulmonarius* LBM105 aisladas en Misiones, se caracterizan por producir lacasas de baja especificidad de sustrato, útiles para tratar pesticidas, colorantes y fenoles, entre otros. Estas cepas expresan varias isoformas de lacasas cuya estructura tridimensional aún no ha sido determinada experimentalmente por lo que la predicción *in silico* es una alternativa que permitiría optimizar su uso en aplicaciones biotecnológicas a través de la comprensión de su funcionamiento a nivel molecular y su interacción con otros compuestos.

El objetivo de este trabajo fue determinar las estructuras tridimensionales de distintas isoformas de lacasas mediante herramientas de modelado por homología, con el fin de seleccionar el mejor modelo predicho. Para ello, se emplearon secuencias nucleotídicas de cinco isoformas de lacasas, dos de *P. brevispora* y tres de *P. pulmonarius*, previamente anotadas en Genbank por el grupo de trabajo. Se utilizaron los servidores SWISS-MODEL y Phyre2; y el programa MODELLER para predecir sus estructuras a partir de estructuras homólogas empíricas. Las secuencias se enviaron a SWISS-MODEL y Phyre2 para la búsqueda automática de homólogos, mientras que para el empleo de MODELLER se realizó la búsqueda mediante BLASTp y se utilizaron los alineamientos con las secuencias incógnitas. Los modelos generados fueron validados y evaluados en ERRAT, PROCHECK, VERIFY3D y PROSA.

Cada herramienta implementa diferentes métodos para construir los modelos: SWISS-MODEL emplea alineamiento con la plantilla, Phyre2 reconocimiento de motivos de plegado y MODELLER satisfacción de restricciones espaciales. La diversidad en los algoritmos de búsqueda de homólogos resultó en la selección de distintas plantillas, priorizando aquellas con mayor cobertura, identidad de secuencia y parámetros de calidad según cada herramienta. En cuanto a la validación de los modelos, SWISS-MODEL y MODELLER destacaron por sus predicciones confiables y de alta calidad. ERRAT evaluó las interacciones atómicas y la distribución, otorgando índices de calidad general cercanos a un valor de 90 para los modelos de SWISS-MODEL. PROCHECK analizó la estereoquímica de los modelos favoreciendo a aquellos generados en MODELLER y SWISS-MODEL, con una cantidad de residuos en áreas favorables superiores al 87%. VERIFY3D evaluó la compatibilidad del modelo tridimensional con la secuencia de aminoácidos sin mostrar grandes diferencias entre herramientas. PROSA, que compara la calidad del modelo con estructuras empíricas de proteínas de tamaño similar, también favoreció a los modelos de SWISS-MODEL con valores de Z-score entre -7 y -8.

En conclusión, los modelos obtenidos se evaluaron a través de distintos parámetros de calidad, permitiendo seleccionar los modelos de lacasa predichos por SWISS-MODEL para posteriores análisis de su interacción con contaminantes. Esto puede atribuirse a que este servidor incluye en sus bases de datos estructuras predichas mediante aprendizaje automático de Alphafold2, proveyendo secuencias con mayor identidad con la incógnita, lo que resulta en predicciones más cercanas a la estructura nativa de la proteína.

PALABRAS CLAVE: LACASA; MODELADO POR HOMOLOGÍA; SWISS-MODEL; MODELLER; PHYRE2.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SUELOS TRATADOS CON MICOAUMENTACIÓN Y BIOESTIMULACIÓN

TATARIN, Ana S.^{a,b}; LEMA, Paola B.^a; SADAÑOSKI, Marcela, A.^{a,b}; POLTI, Marta A.^{b,c};
FONSECA, María I.^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

c) *Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI).*

anasilvia2705@gmail.com

La micoaumentación de suelos mediante hongos filamentosos y la bioestimulación con residuos agroindustriales son estrategias promisorias para aumentar la calidad de los mismos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad del suelo mediante la determinación de fitotoxicidad y pH posterior a un tratamiento de micoaumentación con *Trichoderma koningiopsis* LBM 253 y bioestimulación con residuos agroindustriales. Para ello se recolectó suelo en un área urbana de la Ciudad de Posadas, Misiones; se secó a 30 °C y se tamizó con tamiz de 1,7 mm. Los residuos utilizados fueron bagazo de caña de azúcar y residuos cítricos, los cuales se esterilizaron a 105 °C durante 15 min a 1 atm. Los residuos cítricos fueron inoculados con 5 discos de micelio de *T. koningiopsis* LBM 253 activados con MEA durante 5 días a 28 °C. El suelo y los residuos se dispusieron en dispositivos de tratamiento confeccionados a partir de botellas de plástico de 1,5 L. Se probaron varios ensayos de tratamiento: (a) suelo + bagazo de caña de azúcar + residuos cítricos inoculados. (b) suelo + bagazo de caña de azúcar + residuos cítricos; (c) suelo + residuos cítricos inoculados; (d) suelo + bagazo de caña de azúcar; (e) suelo + residuos cítricos. El tiempo del ensayo fue de 100 días a temperatura ambiente y se realizaron volteos y controles de humedad semanalmente. Se tomaron muestras a los días 0, 50 y 100 y con estas se realizaron los ensayos de fitotoxicidad utilizando semillas de *Lactuca sativa*, disponiéndose 30 g de cada muestra en placas de Petri y 20 semillas previamente desinfectadas y se incubaron 120 h en oscuridad a 23 °C. Transcurrido el tiempo, se determinó el índice de vigor (IV) que contempla la longitud de la radícula, del hipocótilo y el porcentaje de germinación. Para la determinación del pH se realizó una solución de proporción 1:2,5 con agua destilada.

Todos los ensayos se realizaron por triplicado y se analizaron estadísticamente con el software Statgraphics. Los resultados indicaron que el tratamiento (c) presentó un IV de $347,21 \pm 34,78$ al día 50, siendo significativamente mayor frente a los demás tratamientos ($p < 0,05$). Al día 100, el tratamiento (b) presentó un IV de $378,28 \pm 41,16$ siendo significativamente mayor que los demás tratamientos ensayados ($p < 0,05$). Sin embargo, la diferencia entre ambos no fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$) por lo tanto considerando la relación tiempo-IV, se seleccionó el tratamiento (c). Además, los niveles de pH del tratamiento (c) al día 50 aumentaron significativamente con respecto al día 0, alcanzando un valor de $5,68 \pm 0,147$ ($p < 0,05$). En este contexto, los resultados obtenidos en este trabajo indican que la utilización de residuos cítricos como bioestimulantes, junto con la adición de *T. koningiopsis* LBM 253 al suelo, aumenta tanto el IV como el pH, traduciéndose en una mayor calidad del suelo.

PALABRAS CLAVE: SUELO; MICOAUMENTACIÓN; BIOESTIMULACIÓN; FITOTOXICIDAD

CO-PRODUCCIÓN DE TERPENOS Y TERPENOIDES A PARTIR DE BIOCONVERSIÓN DE EFLUENTES CÍTRICOS

VELÁZQUEZ, Juan E.^{a,b}; VELÁZQUEZ, Alejandra Beatriz^a; ZAPATA, Pedro D.^{a,b};
SADAÑOSKI, Marcela A.^{a,b}; FONSECA, María I.^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

juanvelazquez@fceqyn.unam.edu.ar

El gran volumen de efluentes que producen las industrias representa un problema en la actualidad. Es por ello que se encuentran en estudio estrategias para aprovechar y revalorizar estos residuos a través de procesos simultáneos de bioconversión y micorremediación.

El objetivo general de este trabajo fue evaluar la capacidad de bioconversión de efluentes de la industria citrícola para la co-producción de derivados terpénicos aromáticos, mediante de pellets de *Aspergillus niger* LBM055.

El pre-inóculo se realizó a partir del inóculo de discos de micelio de 5 mm de *A. niger* LBM 055 en fase exponencial, en el centro de placas de Petri de 90 mm con extracto de malta agar, incubadas a 28°C durante 7 días. Luego, se realizó la suspensión de esporas a partir del raspado del micelio y lavado con una solución estéril de Tween 80. Para la producción de pellets, se inoculó 1,25 ml de una suspensión de 2×10^7 esporas ml^{-1} en Erlenmeyers de 100 ml con medio de cultivo líquido estéril compuesto de extracto de malta y se incubó a 28°C y 150 rpm, durante 72 h. Los pellets producidos se extrajeron mediante filtración. Para los ensayos de bioconversión, se inoculó 0,5 g de pellets de *A. niger* LBM 055 en Erlenmeyers de 100 mL con 40 mL de medio de cultivo líquido estéril compuesto de extracto de malta, extracto de levadura, peptona bacteriológica, glucosa, Tween 80 y efluente citrícola, el cual fue cedido gentilmente por la Cooperativa Citrícola Agroindustrial de Misiones. La incubación se realizó a 28°C y 100 rpm durante 120 h. Se tomaron muestras destructivas a las 120 h y se procedió a realizar la separación del micelio y del sobrenadante mediante centrifugación a 2500 rpm durante 15 min. Posteriormente, se realizó un lavado del sobrenadante con n-hexano a 100 rpm durante 10 min. La fracción superior de menor densidad se separó a

otro tubo cónico, al cual se le adicionó una punta de espátula de acetato de sodio anhidro para eliminar la humedad. Finalmente, las muestras se analizaron empleando Cromatografía Gaseosa acoplada a Espectrometría de Masa (Perkin Elmer, Clarus 680 MS SQ8T). Todos los ensayos se realizaron por triplicado.

Los principales compuestos terpénicos aromáticos presentes en los productos de bioconversión se identificaron como β -mirceno, sabineno y α -terpineol. Estos compuestos se destacan por sus propiedades organolépticas y antiinflamatorias, otorgándoles un elevado valor comercial. Si bien resulta beneficioso el proceso de bioconversión de efluentes, se requerirán mayores estudios respecto a los tiempos de cultivo y el rendimiento másico de productos, a fin de profundizar en las perspectivas del desarrollo de un bioproceso a mayor escala.

PALABRAS CLAVE: EFLUENTE; TERPENOIDES; CO-PRODUCCIÓN; ASPERGILLUS.



**INGENIERIA
BIOTECNOLÓGICA**



EVALUACIÓN SENSORIAL DE PANIFICADOS ELABORADOS A PARTIR DE XILANASA RECOMBINANTE

MOLINA, Melisa A.^{a,b}, SGROPPO, Sonia C^c, ZAPATA, Pedro D.^{a,b}, FONSECA, María I.^{a,b}

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

c) Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Laboratorio de Tecnología Química.

antonella.molina.lesiw@gmail.com

La evaluación sensorial es crucial en la ingeniería de alimentos, basándose en la fisiología y psicología de la percepción para determinar las características organolépticas de los productos. Este estudio se centra en la evaluación de panificados con diferentes concentraciones de xilanasa recombinante, utilizando evaluaciones sensoriales rápidas como las pruebas CATA (Check-All-That-Apply). Aunque los métodos descriptivos cuantitativos son precisos, resultan costosos y requieren mucho tiempo debido al entrenamiento intensivo de los evaluadores. En este contexto, las pruebas CATA y las evaluaciones sensoriales afectivas emergen como soluciones potenciales. Los objetivos esta investigación fueron determinar el impacto de diferentes concentraciones de xilanasa recombinante en las características sensoriales de los panificados utilizando métodos afectivos cuantitativos y técnicas rápidas. Para ello, se trabajó con 79 participantes: miembros del Instituto de Biotecnología de Misiones "María Ebe Reca" de la Universidad Nacional de Misiones y alumnos del segundo año de la cátedra de Microbiología y Parasitología perteneciente a la carrera de Licenciatura en Enfermería de la UNaM, Argentina. Los evaluadores realizaron sesiones donde se les presentaron panificados con diferentes concentraciones de xilanasa. Se emplearon escalas hedónicas para cuantificar atributos como sabor, aroma, textura y aceptabilidad global. En las pruebas CATA, se aplicó un cuestionario de fácil comprensión y los resultados se analizaron mediante la prueba Q de Cochran y el post test de Bonferroni (alfa = 0,05). En las pruebas CATA, que los panes elaborados con 6 U de xilanasa fueron menos mencionados por sabor artificial y destacaron por su sabor intenso y persistente en comparación con otras concentraciones ensayadas. La percepción de aroma agradable

fue más alta en los panes con 9 U de xilanasa, mientras que los panes con 6 U recibieron menos menciones de color suave. Los evaluadores no detectaron sabores o aromas desagradables en ningún panificado. En las pruebas descriptivas, los panes con 6 U de xilanasa obtuvieron la puntuación más alta en aspecto general (4,18), superando el límite de aceptación. El color de la corteza fue mejor valorado en los panes con 3 U de xilanasa (4,00). No se observaron diferencias significativas en el color de la miga entre los diferentes niveles de xilanasa. Las concentraciones de 6 U y 9 U mejoraron notablemente el sabor y la blandura con puntajes superiores a 4,42. Las pruebas CATA, son rápidas y económicas, siendo útiles para evaluaciones preliminares, mientras que los métodos afectivos cuantitativos proporcionan información sobre la aceptabilidad del producto por parte de evaluadores no entrenados. La combinación de ambos métodos puede optimizar recursos y mantener la calidad de los resultados sensoriales. La concentración de 6 U de xilanasa mejoró significativamente la calidad sensorial de los panificados, sobresaliendo en sabor, blandura y aspecto general. Este estudio aporta una solución práctica para la industria alimentaria, permitiendo evaluaciones sensoriales rápidas y económicas con el fin de mejorar el desarrollo de productos, que satisfagan las demandas del mercado y las expectativas de los consumidores.

Palabras clave: EVALUACIÓN SENSORIAL; CATA; PRUEBAS AFECTIVAS

LACASA RECOMBINANTE Y SU EFECTO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DE PANIFICADOS

MOLINA, Melis A. ^{a,b}, SGROPPO, Sonia C. ^c, ZAPATA, Pedro D. ^{a,b}, FONSECA, María I. ^{a,b}

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

c) Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Laboratorio de Tecnología Química.

antonella.molina.lesiw@gmail.com

El trigo, un cultivo fundamental en áreas templadas desde tiempos prehistóricos, es esencial en la elaboración de alimentos debido a sus altas cualidades nutricionales. Los productos panificados, especialmente el pan fermentado con levadura, son básicos en la dieta de muchas culturas alrededor del mundo. En la industria alimentaria, la mejora de las propiedades fisicoquímicas de los panificados mediante la adición de enzimas naturales, como las lacasas, ha cobrado relevancia. El presente estudio evalúa el efecto de una lacasa recombinante clonada y purificada sobre las propiedades fisicoquímicas de los panificados, incluyendo su volumen específico, pérdida de peso, color y estructura microscópica. Se prepararon muestras de panificados con la adición de 1,5 U de lacasa recombinante, comparándolas con un control sin enzima. El volumen específico (VE) de las muestras se determinó utilizando el método de sustitución de semillas de sésamo en un recipiente de volumen conocido (AACC, 2000). La pérdida de peso se midió siguiendo el método de Da Mota Zanella y col. (2005). El análisis de color se realizó sobre la corteza y la miga, evaluando los valores de L^* (brillo) y a^* (tono rojo-verde). La estructura interna de los panificados se analizó mediante microscopía electrónica de barrido (SEM). Los datos se procesaron mediante ANOVA con un nivel de significación del 95%. Se observó que los panificados con 1,5 U de lacasa mostraron un aumento significativo en el volumen específico en comparación con el control. Además, hubo una disminución del 37% en la pérdida de peso en los panificados elaborados con lacasa recombinante. Los panificados con lacasa presentaron un mayor brillo (L^*) en la miga en comparación con el control, y en la corteza, exhibieron un tono ligeramente más rojizo (a^*). Por su parte, las imágenes por microscopía electrónica de barrido revelaron

una estructura más uniforme y porosa en los panificados tratados con lacasa, lo que sugiere una mejor retención de gases y una textura más suave. En base a estos resultados, se puede concluir que la adición de lacasa recombinante a los panificados mejora significativamente sus propiedades físicoquímicas. En este sentido, este estudio ofrece una alternativa para la elaboración de productos panificados, demostrando que la adición de enzimas como la lacasa puede mejorar notablemente la calidad de los mismos.

PALABRAS CLAVE: LACASA; PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS; PANIFICADOS

CONDICIONES DE INDUCCIÓN ENZIMÁTICA DE CEPAS AUTÓCTONAS SOBRE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE MISIONES

POTILISKI, Carla Y. ^a; ACOSTA, Gabriela A. ^{b, c}; ZAPATA, Pedro D. ^{b, c}; ARES, Alicia E. ^a

a) *Universidad Nacional de Misiones - CONICET. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Instituto de Materiales de Misiones (IMAM), Programa de Materiales y Fisicoquímica (ProMyF).*

b) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reza" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

c) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

carla.potiliski@fceqyn.unam.edu.ar

La producción de enzimas para fines industriales, medicinales y biotecnológicos ha demostrado ser de alto valor ya que el uso de enzimas en diversos procesos no sólo aumenta la focalización y la sostenibilidad, sino que también reduce los costos totales. Con el objetivo de proponer procesos más simples, eficientes y sustentables, en este trabajo se evaluó la producción de lacasa por parte de tres cepas: *Trametes villosa* LBM110 y LBM109, y *Pycnoporus sanguineus* LBM106. En una primera etapa se realizó una fermentación sumergida (SmF) utilizando matraces de 100 mL conteniendo 20 mL de medio de cultivo extracto de malta 12,7g/L, suplementado con 0,25, 0,50 o 1 mM de $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ como inductor. Cada matraz se inoculó con un disco de 5 mm \varnothing cubierto de micelio de placas activadas en medio MEA (12,7 g/L-agar 17 g/L) y se incubaron a $28 \pm 1^\circ\text{C}$ en condiciones estáticas durante 5/10/16/19/23 días. El sobrenadante se separó del micelio por filtración y la determinación de actividad lacasa se realizó con 2,6-dimetoxifenol 5 mM como sustrato en buffer acetato de Na 0,1 mM (pH 3,6). El cambio de la absorbancia se monitoreó a 469 nm ($E_{469}=27,5\text{mM}^{-1}\text{cm}^{-1}$). La actividad enzimática se expresó en Unidades Internacionales (U), donde 1 U de actividad lacasa es equivalente a 1 $\mu\text{M}/\text{min}$ de producto en condiciones de ensayo. La concentración de 0,5 mM de Cu^{2+} fue la que exhibió mayor producción enzimática, mientras que la concentración de 1 mM resultó inhibitoria. Se seleccionaron las dos cepas que exhibieron los mayores valores de actividad enzimática (LBM110 y LBM106) para poder pasar a una segunda etapa en donde se buscó potenciar la producción lacasa a partir de fermentación en estado sólido (SSF), evaluando bagazos obtenidos como desechos

de industrias locales, corteza de *Pinus elliottii* y tallos jóvenes de *Ilex paraguariensis*. Se utilizaron matraces de 250 mL conteniendo 7,5 g de cada bagazo (por separado), previamente secados en estufa a 60 ± 1 °C hasta llegar a peso constante, luego fueron molidos y tamizados (<1 mm). Para la inoculación se agregó solución de glucosa (dextrosa) 10 g/L hasta lograr una humedad relativa del 75 %, y 5 discos de 5 mm Ø cubiertos de micelio. Se incubaron a 28 ± 1 °C en condiciones estáticas durante 7/14/21 días. Para la extracción se agregaron 40 ± 5 mL de H₂O destilada y autoclavada, seguido de agitación a 50 rpm durante 1 hora. El sobrenadante se separó por filtración y la determinación de actividad lacasa se realizó de la misma manera que en la primera etapa. Se encontró que el bagazo de yerba resultó ser un sustrato excelente para la producción de lacasa por parte de ambas cepas. En un futuro se planea analizar combinaciones de inductores, sustratos y condiciones de cultivo. La obtención de enzimas a partir de cepas aisladas en la provincia destaca los recursos autóctonos de la región y fomenta el desarrollo de nuevas perspectivas para el uso de enzimas como biocatalizadores.

PALABRAS CLAVE: LACASA; ACTIVIDAD ENZIMÁTICA; RECURSOS AUTÓCTONOS; FERMENTACIÓN.

EXPLORACIÓN DE ENZIMAS TIROSINASA EN HONGOS DE LA SELVA PARANAENSE

SCHRÖDER, Noelia M. ^{a,b}; RODRÍGUEZ, María D. ^{a,b}; FONSECA, María I. ^{a,b}; ZAPATA, Pedro D. ^{a,b}

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reza" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

noeliaschroder@gmail.com

Las tirosinasas son enzimas que catalizan la orto hidroxilación de monofenoles a difenoles y la oxidación de difenoles a quinonas. Presentan un extenso espectro de compuestos fenólicos como sustratos y se encuentran entre las enzimas con alto potencial para aplicaciones biotecnológicas, como biorremediación de contaminantes fenólicos, construcción de biosensores para la detección de agroquímicos, de compuestos aromáticos en alimentos y bebidas y de compuestos fenólicos en efluentes industriales, entre otras. El objetivo de este estudio fue detectar hongos productores de tirosinasa aislados de la selva Paranaense de Misiones y evaluar la secreción de estas enzimas en cultivo sumergido, sentando las bases para posibles aplicaciones biotecnológicas. Para ello, se evaluó la presencia de tirosinasa en 13 cepas de hongos aislados previamente en la provincia de Misiones, mediante cultivo en placas con medio Saubourand suplementado con tirosina. La cepa con mayor halo indicador de actividad fue seleccionada para la evaluación de la expresión intra y extracelular, en tres medios líquidos: medio papa, medio malta y medio Czapek-dox. La incubación se llevó a cabo por 10 días, y se midió la actividad tirosinasa mediante espectrofotómetro. Para determinar la actividad extracelular se tomaron alícuotas del sobrenadante diariamente, mientras que para la actividad intracelular se procesaron muestras de micelio los días 4, 7 y 8 de incubación. Se evaluó además la actividad tirosinasa incorporando un inhibidor de proteasas al medio, a fin de determinar la implicancia de estas enzimas en la actividad observada. *Irpex lacteus* LBM034, *Pycnoporus sanguineus* LBM023 y *Trametes* LBM033 mostraron baja actividad tirosinasa en medio sólido después de 7 días de incubación. *Phlebia brevispora* BAFC633, sin embargo, presentó el mayor potencial para la producción de tirosinasa, mostrando además un aumento en la actividad enzimática promedio cuando el micelio

se cultiva en medio papa. En cada experimento se observó un pico de actividad extracelular entre los días 6 y 8 del período de incubación (80U/L, 14U/L y 7,5U/L en medio papa, malta y Czapek-dox, respectivamente), seguido de una caída precipitada de la actividad que se atribuyó experimentalmente a la secreción de proteasas en el medio. En cuanto a la producción intracelular, la actividad sólo pudo recuperarse a partir del micelio cultivado en medio malta, probablemente debido al limitado crecimiento micelial que se observó en los otros cultivos. La actividad enzimática extracelular, caracterizada por la secreción de enzimas en el medio de cultivo, es una característica que exhiben un número limitado de hongos. Este atributo es ventajoso ya que permite mitigar los costos asociados con los procesos de producción y purificación de enzimas necesarios para la aplicación industrial. Además, la identificación de nuevas cepas productoras de tirosinasas es de gran importancia, particularmente si las mismas pertenecen a la biodiversidad local, ya que pueden resultar en una fuente alternativa y nacional de enzimas para su aplicación en procesos biotecnológicos eficientes, de bajo costo y amigables con el ambiente.

PALABRAS CLAVE: *PHLEBIA BREVISPORA*; TIROSINASA; INHIBICIÓN DE PROTEASAS



NANOBIOTECNOLOGÍA



ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE NANOFIBRAS DE CELULOSA MEDIANTE FTIR

SALCEDO, Lucila A.^a; ACOSTA, Gabriela A.^{a, b}; ZAPATA, Pedro D.^{a, b}; RODRÍGUEZ, María D.^{a, b}

a) Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.

b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

lucilaasalcedo@gmail.com

Las nanofibras de celulosa (NFC) emergen como uno de los biomateriales más prometedores en la actualidad debido a sus múltiples aplicaciones en diversas áreas, especialmente en la biotecnología. La capacidad de la celulosa para formar estructuras nanométricas le confiere propiedades mecánicas y funcionales excepcionales. El bagazo de caña de azúcar (BCA) es uno de los principales residuos agroindustriales a nivel mundial. Su alta disponibilidad y bajo costo lo convierten en una fuente potencialmente valiosa de materia prima para la producción de nanofibras de celulosa. Sin embargo, la obtención de NFC a partir de materias primas como el BCA presenta desafíos que requieren tratamientos químicos específicos para modificar y optimizar su estructura. El objetivo de este trabajo fue evidenciar los cambios estructurales en la obtención de NFC a partir de BCA mediante el análisis de los espectros obtenidos con espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier con accesorio de reflectancia total atenuada (FTIR-ATR). Para obtener NFC, se realizaron varios tratamientos. Primero el BCA se trituró, lavó y secó. Luego se sometió a un tratamiento básico con NaOH al 2 %, seguido de un blanqueado con H₂O₂ y NaOH, y finalmente un tratamiento con ácido oxálico al 5 %. Por último, se llevó a cabo una etapa de molienda en un molinillo universal. En cada etapa del proceso, se analizó la muestra mediante FTIR-ATR. Para analizar los espectros, los datos obtenidos fueron procesados con el programa Origin 85. Se pudo observar desaparición de los picos característicos a 1230 cm⁻¹ que se atribuyen a las vibraciones de curvatura OH y C-O de la molécula de lignina y vibraciones de estiramiento CO-OR de hemicelulosa. La intensidad de estos picos disminuyó a medida que se iban desarrollando las sucesivas etapas para la obtención de NFC. La banda ubicada en 1427 cm⁻¹ corresponde a la curvatura simétrica del grupo CH₂ de la celulosa, que está asociado a la zona cristalina de la misma. Un aumento en

esta intensidad reflejó un aumento en el grado de cristalinidad de la muestra. En contraste, los picos a 3335 cm^{-1} y 1430 cm^{-1} , correspondientes a la celulosa, no presentaron cambios, indicando que la estructura principal de la celulosa permaneció inalterada tras el proceso desarrollado.

El análisis estructural de NFC mediante FTIR utilizando accesorio ATR, ha demostrado ser una herramienta eficaz para evaluar los cambios químicos y estructurales durante el proceso de obtención de NFC a partir del BCA. Es un procedimiento no destructivo y rápido. Los resultados obtenidos en este estudio han permitido identificar la eliminación progresiva de componentes no celulósicos, como la lignina y la hemicelulosa, evidenciada por la disminución de picos característicos. Además, indicó un incremento en el grado de cristalinidad de las NFC obtenidas. Estos resultados se contrastaron con otras caracterizaciones como DRX, SEM y TEM. Este estudio aporta datos valiosos sobre la modificación estructural del BCA durante el tratamiento químico, lo cual es crucial para entender y mejorar los procesos de producción de NFC a partir de diversas fuentes lignocelulósicas.

PALABRAS CLAVES: NANOCELULOSA, BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, CARACTERIZACIÓN QUÍMICA.



BIOMEDICINA



OPTIMIZACIÓN DE LA TÉCNICA ARMS-PCR PARA LA DETECCIÓN DE LA VARIANTE *rs2297136* DEL GEN *CD274*.

KACZUREK, Esteban^a; RIVERO, Donovan A.^{a,b}; ACOSTA, Karina B.^a.

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

ekaczurek@gmail.com

El cáncer de mama (CM) y el cáncer cervical (CC) se encuentran entre las neoplasias malignas más frecuentes en mujeres a nivel mundial. En Argentina, el CM es el principal cáncer en mujeres jóvenes menores de 50 años, con una incidencia de 31 casos cada 100.000 habitantes, seguido por el CC con una incidencia de 11,8/100.000. Los principales factores de riesgo genéticos para CM en mujeres jóvenes son la presencia de variantes patogénicas de alta penetrancia en genes como BRCA1, BRCA2 y BARD1. La infección persistente por el Virus del Papiloma Humano (VPH) es la principal causa de CC, debido a que las proteínas virales E6 y E7 alteran diversas vías de señalización de la célula huésped, conduciendo a la transformación y proliferación celular. La proteína PD-L1, codificada por el gen *CD274*, se encuentra expresada tanto en tejidos sanos como en diversos tumores sólidos, incluidos CM y CC, al unirse a su receptor, PD-1, suprime la respuesta inmunitaria por parte de los linfocitos T, favoreciendo la supervivencia y progresión tumoral. Se ha encontrado que la sobreexpresión de PD-L1 está asociada a un pronóstico clínico desfavorable en cáncer gástrico, colorrectal, pulmón, células renales, entre otros. Mutaciones ocurridas en la región 3'UTR pueden afectar la regulación post-transcripcional, conduciendo a la sobreexpresión del gen. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue poner a punto la técnica ARMS-PCR para la detección de la variante *rs2297136* del gen *CD274*, en muestras de mujeres jóvenes con CM y CC. Para ello, se utilizaron cebadores reportados en la bibliografía, los cuales fueron corroborados mediante el programa Primer-BLAST. La secuencia de los cebadores que permiten diferenciar el alelo *wild type* de los alelos variantes son: R_w: TATCAAGGTCTCCCTCCAGGCTC; F(G)_w: GAGCGTGACAAGAGGAAGGAATTGG; F(A)_w: GAGCGTGACAAGAGGAAGGAATT GA, F(T)_w: GAGCGTGACAAGAGGAAGGAATTGT; los cuales amplifican un fragmento de 150pb. Las reacciones de PCR se realizaron en un

volumen final de 20µl, conteniendo 2µl de ADN muestra; 2µl de buffer; 1,5µl de MgCl₂; 0,4µl de dNTPs; 0,5µl de cebador *forward*; 0,5µl de cebador *reverse*; 0,1µl de Taq Polimerasa. El proceso de ciclado constó de una etapa inicial de 5 min a 94°, seguidos de 30 ciclos de desnaturalización a 94°, hibridación a 62° y extensión a 72°, una etapa de extensión final de 5 min a 72°. Los amplicones resultantes fueron visualizados por electroforesis en gel de agarosa al 2%, con bromuro de etidio, a 110V por 30 minutos con buffer TBE 0,5X. Las condiciones de amplificación utilizadas resultaron eficientes para la discriminación alélica, permitiendo la identificación de los diferentes genotipos. Se concluye que la implementación de esta técnica es adecuada para el estudio de variantes genéticas en el gen *CD274*. Con estos resultados, se procederá a la genotipificación de muestras clínicas correspondiente a mujeres jóvenes diagnosticadas con CM y CC a fin de conocer las frecuencias alélicas y genotípicas y determinar si existe una relación con las características clínico-patológicas de las pacientes.

PALABRAS CLAVES: CÁNCER DE MAMA; CÁNCER DE CÉRVIX; ARMS-PCR .

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE GENES DE PREDISPOSICIÓN A CÁNCER DE MAMA/OVARIO HEREDITARIO

NESTERUK Emilce^a; GAMARRA Marcelo^a; FERRI Cristian^b

a) *Instituto de Genética Humana de Misiones, Área de Bioinformática. Parque de la Salud de la Provincia de Misiones.*

b) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

eminesteruk74@gmail.com

El cáncer de mama (CM) y el cáncer de ovario (CO) son patologías con alta incidencia y mortalidad, especialmente en los países menos desarrollados. Entre el 10-20% de estos cánceres son de origen hereditario, con genes de alta, mediana o baja penetrancia como ser *BRCA1*, *BRCA2*, *PALB2*, *CHEK2*, *ATM* y *NF1*, *BARD1*, *FANCC*, *MRE11A*, *MUTYH*, *RECQL4*, *RINT1*, *SLX4*, *SMARCA4* y *XRCC2*. La identificación de variantes genéticas (VGs) en estos genes asociadas al CM/CO a menudo resulta en variantes de significado incierto (VUS), complicando el diagnóstico y la toma de decisiones clínicas, sin embargo se ha visto que el análisis bioinformático exhaustivo, considerando la información estructural de proteínas, contribuye a una mejor predicción de la patogenicidad aparente, pero no se tiene mucho conocimiento de la aplicabilidad correcta de este análisis.

Objetivos. El objetivo principal de este trabajo fue analizar la distribución y frecuencia de las variantes genéticas (VGs) de riesgo para el cáncer de mama y ovario (CM/CO), considerando la metadata asociada a cada gen, y evaluar la estabilidad estructural proteica de las proteínas afectadas por estas variantes a fin de contribuir a la correcta predicción de patogenicidad.

Metodología. Se seleccionó un subconjunto de genes relacionados con CM/CO hereditario (*APC*, *BRCA1*, *BRCA2*, *MSH6*, *MUTYH*, *NF1*, *STK11*) que contaran con estructuras tridimensionales disponibles en Protein Data Bank (<https://www.rcsb.org/>, PDB). Las proteínas fueron analizadas visualmente y, mediante información de UniprotKB (<https://www.uniprot.org/>), se clasificaron las variantes en términos de posición (sitio activo, núcleo de la proteína, interfaces). Las alteraciones energéticas

(DDG) se calcularon mediante FoldX (<https://foldxsuite.crg.eu/>), y los impactos clínicos se buscaron en ClinVar (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/clinvar/>).

Resultados. El análisis de los genes seleccionados reveló que más del 50% de las variantes reportadas presentan conflictos en la interpretación de su patogenicidad y que un 5% de los resultados no tienen descripción del impacto según ClinVar, requiriendo búsquedas más exhaustivas para su correcta interpretación. Los modelos PDB mostraron diferencias en sus impactos a pesar de ser de la misma proteína. Según estimaciones de DDG, muchos cambios son potenciales para alterar el plegamiento de la proteína, aunque estas variantes están clasificadas como de VUS. Además, todas las variantes que rompen las interacciones o interfaces resultaron ser patogénicas o probablemente patogénicas.

Conclusiones. Los resultados demuestran que existen variantes de significado incierto que pueden alterar significativamente la estructura proteica y provocar patogenicidad. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar la estructura de la proteína en la interpretación de VGs y sugieren que la biología estructural puede proporcionar indicios cruciales sobre la patogenicidad de variantes conflictivas. Este trabajo contribuye con bases para el análisis biomédico de variantes en el contexto del CM/CO y destaca la necesidad de un asesoramiento preciso y la relevancia de la biología estructural en el diagnóstico de estas enfermedades.

PALABRAS CLAVES: BIOINFORMÁTICA; CÁNCER; GENÓMICA; PROTEÓMICA

RIESGO DE CÁNCER EN DIABETES *MELLITUS* TIPO 2: UNA PREOCUPACIÓN EMERGENTE

RIVERO, Donovan A.^{a,b} ; ZAPATA, Pedro D.^{a,b}; FERRI, Cristian A.^a;

a) *Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (InBioMis), Laboratorio de Biotecnología, Molecular.*

b) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

donovanrivero@gmail.com

La diabetes *mellitus* es una enfermedad crónica, multifactorial, caracterizada por una hiperglucemia que resulta como consecuencia de una deficiencia absoluta y/o relativa en la producción de insulina. Presenta cuatro tipos principales, de los cuales el 90% de los casos corresponde a diabetes *mellitus* tipo 2 (DMT2), que guarda estrecha relación con factores de riesgo modificables, como la obesidad. Se estima que en Argentina la DMT2 se encuentra en aumento y presenta una prevalencia del 12,7%, con respecto a Misiones este valor se eleva al 13,7%. Se ha reportado una fuerte asociación entre DMT2 y el riesgo de contraer determinados tipos de cáncer, principalmente de hígado, páncreas, endometrio, colorrectal, mama y vejiga. Ambas entidades tienen factores de riesgo en común, como ser la obesidad, junto con condiciones características de la diabetes, como la resistencia a la insulina, hiperinsulinemia, la expresión aumentada del factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF-1), la hiperglucemia e inflamación. Estos factores constituyen la base para establecer una posible asociación entre ambas. Por lo cual, se planteó como objetivo determinar la prevalencia y tipo de cáncer en un grupo de pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2. Se definió un estudio observacional, descriptivo en el cual se analizaron 152 pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2, de los cuales 47 pacientes además presentaban algún tipo de cáncer. El total de pacientes analizados presenta una mediana de edad de 63 años; el 60% eran mujeres y el 40% hombres. La incidencia de cáncer en la población de pacientes diabéticos es del 31%. Los tipos de cáncer que presentaron los pacientes fueron: cáncer de mama (36%), cáncer de colon (29%), cáncer de cérvix (17%), cáncer de próstata (10%), cáncer de páncreas (2%), cáncer de útero (2%), cáncer de piel (2%) y glioblastoma (2%). Al clasificar a los pacientes en base al sexo, un 70% eran mujeres y un 30% hombres, respecto a la distribución del tipo de cáncer en mujeres en primer lugar se encontró el

cáncer de mama (52%), cervix (24%) y colon (18%) respectivamente, respecto a los hombres en primer lugar colon (53%), próstata (33%) y seguidos por cáncer de páncreas (7%) y glioblastoma (7%). Considerando que la incidencia de DMT2 en Misiones es del 13,7% se intuye que alrededor de 175.206 Misioneros presentan DMT2, de los cuales podemos asumir que 54.314 (31%), presentarían además de DMT2 algún tipo de cáncer. Si extrapolamos estos resultados a nivel nacional este número ascendería a 1.812.780 personas. Considerando que en los últimos años el avance en la eficacia del tratamiento de la DMT2, permitió reducir los efectos de las complicaciones crónicas, lo cual género que las causas cardiovasculares dejen de ser la principal causa de muerte, para dar lugar a las neoplasias. Por lo cual conocer el porcentaje de pacientes con DMT2 que desarrollan cáncer, así como el tipo de cáncer en base al sexo, permitiría tomar acciones de prevención y diagnóstico temprano, con el fin de mejorar la calidad de vida y reducir las comorbilidades en estos pacientes.

PALABRAS CLAVES: DIABETES *MELLITUS* TIPO 2; CANCER; PREVALENCIA.

