



REPORTES CIENTÍFICOS

D E L A F A C E N

ISSN 2078-399X (impreso)

ISSN 2222-145X (online)

Volumen 9

Número 2 especial

2018

MEMORIAS DE LAS



I Jornadas Paraguayas de Biotecnología y sus Aplicaciones

4 al 6 Diciembre 2018

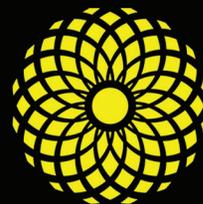
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
San Lorenzo
Paraguay



CONSEJO NACIONAL
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

PROCIENCIA

PROGRAMA PARAGUAYO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA



FACEN

Facultad de Ciencias
Exactas y Naturales

PUBLICACIÓN CIENTÍFICA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN-PARAGUAY

REPORTES CIENTÍFICOS DE LA FACEN



Reportes Científicos de la FACEN, es una revista de acceso libre y gratuito y es la publicación científica oficial de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción. Es emitida semestralmente y publica artículos originales, artículos de revisión, tópicos actuales, reportes de casos, comunicaciones cortas y cartas al editor, en las áreas de Biología, Química, Física, Matemática Pura, Matemática Estadística, Geología, Biotecnología y Tecnología de Producción. Los trabajos y opiniones publicados en la revista son de exclusiva responsabilidad de los autores.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

Prof. Lic. Abel Bernal Castillo M.Sc.
Rector

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Prof. Constantino Nicolás Guefos Kapsalis, MAE
Decano

Dirección Web

www.facen.una.py

REPORTES CIENTÍFICOS DE LA FACEN

Dirección postal

Reportes Científicos de la FACEN, Dirección de
Investigación, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Campus Universitario, Casilla de Correo 1039, San Lorenzo,
Paraguay

Teléfono/Fax

595 21 585600 interno 237

E-mail

reportescientificos@gmail.com

Dirección web

<http://www.facen.una.py/es/publicaciones-cientificas/>

Editor en Jefe

Lic. Fernando José Méndez Gaona, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Asunción

Comité Editorial Permanente

Dr. Bolívar Rafael Garcete Barrett
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad Nacional de Asunción

Lic. Nery López
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad Nacional de Asunción

M. Sc. Andrea Weiler de Albertini
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad Nacional de Asunción

M. Sc. Fredy Julián Gómez Grance
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad Nacional de Asunción

M. Sc. Miguel Ángel Martínez Cabrera
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad Nacional de Asunción

M. Sc. Danilo Fernández Ríos
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad Nacional de Asunción

Dra. Celeste Vega
Centro para el Desarrollo de Investigación Científica

Dra. Miriam Rolon
Centro para el Desarrollo de Investigación Científica

Dra. Antonieta Rojas de Arias
Organización Panamericana de la Salud - Paraguay

Comité Editorial de este Número Especial

Comisión Directiva

Tomás Rodrigo López Arias
Gilberto Antonio Benítez Rodas
Yadira Rocío Parra González

Comité Científico de Evaluación

Edgar Bernabé Cardozo Ruiz Díaz

Julio César Barrios Leiva
Danilo Fernández Ríos
Rocío Riveros Maidana

Comité Organizador

Julio Benítez
Shaun McGahan
Sandra Álvarez
José Ecurra
Ivana Fernández
Sabrina Marecos
Gabriela Ulke Mayans
Lizza Román
Rebeca Prieto
Camila Ayala
Cinthia Rojas



Rep. cient. FACEN	San Lorenzo (Paraguay)	Vol.9, Nº 2 especial	julio-diciembre de 2018	ISSN 2078-399X (versión impresa) ISSN 2222-145X (versión online)
-------------------	------------------------	-------------------------	----------------------------	---

REPORTES CIENTÍFICOS

DE LA FACEN

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Rep. cient. FACEN	San Lorenzo (Paraguay)	Vol.9, N° 2 especial	julio-diciembre de 2018	ISSN 2078-399X (versión impresa) ISSN 2222-145X (versión online)
-------------------	------------------------	-------------------------	----------------------------	---

**MEMORIAS DE LAS
PRIMERAS JORNADAS PARAGUAYAS DE BIOTECNOLOGÍA
Y SUS APLICACIONES**

4, 5 y 6 de diciembre de 2018

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, San Lorenzo, Paraguay

55	DISERTANTES DESTACADOS
57	PRÓLOGO
59-65	CONFERENCIAS
66-71	SIMPOSIOS
72-73	CURSO PRE-JORNADA
74-80	MINICURSOS
81-107	PÓSTERES
108	AGRADECIMIENTOS





I Jornadas Paraguayas de Biotecnología y sus Aplicaciones

4 al 6 Diciembre 2018

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, San Lorenzo, Paraguay

Comisión Directiva:

Tomás Rodrigo López Arias
Gilberto Antonio Benitez Rodas
Yadira Rocío Parra González

Comité Organizador:

Julio Benítez
Shaun McGahan
Sandra Álvarez
José Escurra
Ivana Fernández
Sabrina Marecos
Gabriela Ulke Mayans
Lizza Román
Rebeca Prieto
Camila Ayala
Cinthia Rojas

Comité Científico y de evaluación:

Edgar Bernabé Cardozo Ruíz Díaz
Julio César Barrios Leiva
Danilo Fernández Ríos
Rocío Riveros Maidana

Cofinanciamiento:



Auspiciantes:



GBOMEDICAL S.R.L.
PRODUCTOS PARA LABORATORIOS, INDUSTRIAS Y FARMACIAS

DISERTANTES DESTACADOS

INTERNACIONALES

Prof. Dr. Daniel Salamone: “Clonación animal de especies en peligro de extinción”

Prof. Ing. Agr. PhD. Hugo Permingeat: “Bases moleculares de la resistencia de malezas a herbicidas”

Dra. Anabella Aguilera: “Estudios eco-fisiológicos y moleculares en cianobacterias: una contribución al desarrollo de metodologías para enfrentar la problemática de sus floraciones tóxicas”

Prof. Dr. Diego Nosedá: “Procesos Fermentativos de Microorganismos en Bioreactor de Tanque Agitado”

Prof. Dr. Walter Sandoval: Una plataforma “high-throughput screening” fenotípica para la identificación de moléculas inhibitoras de la generación de trimetilamina por bacterias intestinales.

Prof. Dr. Fernando Correa: “Tratamiento con Humedales: una alternativa sostenible para saneamiento”

MSc. Santiago Radio: “Armando Genomas”

Dr. Julio Aguiar: “Uso de radiaciones ionizantes para la preservación de alimentos”

NACIONALES

Ing. Agr. MSc. María Estela Ojeda: “Biotecnología Agrícola en Paraguay, sus impactos”

MSc. Lourdes Cardozo Téllez: “DIA-MAG / IPTA: más de 30 años aplicando biotecnología a la agricultura”

Prof. Dr. Roberto Martínez López: “Biotecnología Animal: una rápida revisión de la situación en Paraguay”



PRÓLOGO

Este año 2018 tenemos la satisfacción de dar inicio a las I JORNADAS PARAGUAYAS DE BIOTECNOLOGÍA Y SUS APLICACIONES. Este evento tiene su génesis en la necesidad de disponer de un espacio de difusión de las actividades vinculadas a la Biotecnología, desarrolladas por instituciones públicas y privadas tanto nacionales como internacionales. Además, pretende ser una plataforma de expansión de los avances, alcances y beneficios de la Biotecnología moderna en la industria, el ambiente, la salud, la agricultura y la ganadería; acciones que finalmente apuntan a mejorar la competitividad del sector productivo y elevar la calidad de vida y desarrollo de nuestro país.

En este marco se desarrollaron charlas, conferencias y minicursos ofrecidos por destacados investigadores nacionales e internacionales, líderes en sus respectivas áreas. Paralelamente a ello se celebraron sesiones para la exposición de trabajos en modalidad póster. Todo esto, con el objetivo de exponer a los participantes de las principales herramientas biotecnológicas actualmente utilizadas en todo el mundo, así como de las perspectivas futuras.

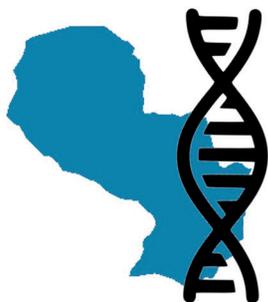
El convenio de la diversidad biológica en el año 1992 refiere a la Biotecnología como toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. Si nos extendemos en la definición anterior, el término “procesos” refiere a procedimientos optimizados o servicios biotecnológicos, como el desarrollo de técnicas para el diagnóstico de enfermedades, terapias génicas, medicina de precisión, genotipado, desarrollo de biosensores, técnicas toxicológicas, tratamiento de aguas residuales, biorrecuperación de ambientes contaminados, aumento de la vida útil de alimentos, por citar algunos. Por su parte al referirnos al término “productos”, hablamos de vacunas, fármacos biotecnológicos, hormonas, biocombustibles, alimentos, fermentos, proteínas recombinantes, etc. Recién al extendernos en la definición de Biotecnología, comprendemos su enorme impacto en nuestras vidas.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, tengo la certeza de que este evento se constituirá en una excelente oportunidad para profundizar en el desarrollo científico-tecnológico, establecer alianzas y facilitar el vínculo entre empresas, profesionales e investigadores de diferentes disciplinas que convergen en la aplicación de la biotecnología.

En nombre del comité organizador agradezco a todos los participantes y a los profesionales involucrados en la evaluación y organización, y en particular a las autoridades de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, al CONACYT y a nuestros patrocinadores que hicieron posible la realización de tan importante evento.

Tomás Rodrigo López Arias
Comité Organizador
Director del Departamento de Biotecnología-FACEN/UNA

RESÚMENES



I Jornadas Paraguayas de Biotecnología y sus Aplicaciones

4 al 6 Diciembre 2018

CONFERENCIAS



CONFERENCIA 1**CLONACIÓN ANIMAL EN ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN****ANIMAL CLONING IN ENDANGERED SPECIES**DANIEL SALAMONE^{1,2} & MATTEO DUQUE¹

¹Universidad de Buenos Aires (UBA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. ²E-mail: salamone@agro.uba.ar

Resumen: El aumento sostenido de la población humana está conduciendo a una reducción y fragmentación del hábitat. Muchas especies que se encuentran como poblaciones pequeñas y aisladas, acrecentando el riesgo de su extinción. Esto se ha agravado con la expansión reciente de ciertos cultivos industriales como la soja, dado que ciertas zonas consideradas como marginales y que actuaban como reserva de recursos genéticos silvestres se han visto reducidas y fragmentadas. Hay esfuerzos de conservación in situ que se enfocan en el mantenimiento saludable de las poblaciones silvestres y su ambiente, los planes de conservación ex situ deben tener en cuenta no sólo el manejo de animales de cautiverio sino también la preservación de material genético in vitro y el desarrollo de las técnicas necesarias para el uso de este material en un futuro con el fin de asistir las necesidades de la conservación in situ. En las especies silvestres y especialmente las más amenazadas hay dificultades para la obtención especialmente de oocitos y también de hembras recipientes para gestar el embrión. Nuestras investigaciones intentan resolver estos dos problemas. Para resolver la falta de oocitos hemos realizados programas intensivos tanto de fecundación in vitro, de inyección intracitoplasmática (ICSI) y de clonación, primero en forma homo específica en gatos domésticos, para luego realizarlas en forma heteroespecíficas y finalmente aplicar en forma homo específicas en los animales silvestres. Como modelo usamos los felinos porque la Argentina es el único país de Sudamérica que posee todas las especies (n=10) de los mismos del continente a excepción de los linces norteamericanos. Por otro lado, para en un futuro resolver la falta de animales recipientes estamos desarrollando programas para la producción de quimeras heteroespecíficas que reduzcan el rechazo inmunológico cuando la transferencia embrionaria sea en un recipiente que no es de la misma especie.

Palabras clave: *Cloning, endangered species.*

CONFERENCIA 2**BASES MOLECULARES DE LA RESISTENCIA DE MALEZAS A HERBICIDAS****MOLECULAR BASES OF HERBICIDE RESISTANCE IN WEEDS**

HUGO PERMINGEAT*

*Universidad Nacional de Rosario (UNR), Facultad de Ciencias Agrarias. Rosario, Argentina. E-mail: permingeath@gmail.com

Resumen: En los sistemas agroecosistémicos actuales, el control de malezas se basa mayoritariamente en el uso de herbicidas. El uso intensivo de estos productos condujo a la evolución de malezas resistentes. Hoy hay informes de 255 especies de malezas con resistencia a 23 de los 26 modos de acción conocidos que incluyen 163 diferentes moléculas. Los mecanismos de resistencia más estudiados son los de sitio de acción (también conocida como resistencia target), que obedecen a mutaciones en los genes que codifican las proteínas blanco del herbicida, a un aumento en el número de copias de ese gen o a un aumento en el nivel de expresión del mismo. Otros mecanismos de resistencia son los conocidos como “no target”; éstos incluyen una absorción limitada, una limitación en el transporte o una metabolización o secuestro del principio activo. La bioquímica y la biología molecular ofrecen interesantes herramientas para dilucidar y estudiar las bases moleculares de las resistencias, tanto para comprender los procesos evolutivos de estas resistencias, como para el diseño de estrategias de control o para el clonado de genes que puedan tener un interés de uso en cultivos de interés agronómico mediante técnicas biotecnológicas como la transgénesis o la edición génica. En esta presentación se discuten esas herramientas que incluyen las amplificaciones génicas por PCR y sus derivaciones: CAPS (Cleaved Amplified Polymorphic Sequence, por sus siglas en inglés), PCR alelo específica, qPCR, análisis de melting de alta resolución (HRMA). La genómica y la transcriptómica ofrecen una interesante alternativa para dilucidar especialmente los mecanismos no target.

Palabras clave: *Resistencia target, resistencia no target, malezas, biología molecular.*

CONFERENCIA 3**ESTUDIOS ECO-FISIOLÓGICOS Y MOLECULARES EN CIANOBACTERIAS: UNA CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE METODOLOGÍAS PARA ENFRENTAR LA PROBLEMÁTICA DE SUS FLORACIONES TÓXICAS****ECO-PHYSIOLOGICAL AND MOLECULAR STUDIES ON CYANOBACTERIA: A CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF METHODOLOGIES TO MITIGATE THEIR TOXIC BLOOMS**

ANABELLA AGUILERA^{1,3}; MARÍA VICTORIA MARTIN¹; FEDERICO BERDUN¹; RICARDO ECHENIQUE² & GRACIELA SALERNO¹

¹Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (INBIOTEC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Fundación para Investigaciones Biológicas Aplicadas (FIBA), Argentina. ³E-mail: anabella.aguilera@gmail.com

²Universidad Nacional de La Plata & CIC-BA, Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM), División Ficología, Argentina

Resumen: Las floraciones de cianobacterias toxígenas representan un serio problema ecológico, económico y un riesgo sanitario en aguas destinadas para el consumo (suministros de agua potable) como para la recreación a nivel mundial. En este trabajo presentamos los estudios que se realizan en cepas toxígenas formadoras de floraciones nativas. A partir de muestras ambientales provenientes de cuerpos de agua destinados a consumo o recreación presentes en la provincia de Buenos Aires, Argentina, se aíslan y caracterizan cepas de interés. Para la identificación de las mismas se emplea el Enfoque Polifásico, en el que se combinan el análisis morfológico de las poblaciones naturales con información molecular, incorporando caracteres fisiológicos y ecológicos. Mediante el uso de cebadores específicos para amplificar genes de los operones relacionados con la síntesis de cianotoxinas, se analiza la presencia de genotipos toxígenos en muestras ambientales. Asimismo, se realizan estudios eco-fisiológicos bajo condiciones controladas de laboratorio en los que se investiga la respuesta de las cepas ante distintas condiciones lumínicas y nutricionales. Recientemente, se comenzaron estudios sobre vías de muerte celular regulada en una cepa modelo en respuesta a estreses abióticos. En conjunto, estos estudios en los que se integran la ecología y la fisiología nos permiten profundizar la comprensión de los factores ambientales que influyen en el desarrollo de floraciones y la producción de cianotoxinas. Los mismos contribuyen al desarrollo de metodologías y tecnologías para la remediación de aguas afectadas por floraciones.

Palabras clave: *Cyanobacteria, cianotoxinas, enfoque polifásico, genotipo toxígeno, muerte celular regulada.*

CONFERENCIA 4**DESCUBRIMIENTO DE INHIBIDORES DE LA VÍA PROATEROGÉNICA DE TRIMETILAMINA (TMA) EN EL MICROBIOMA INTESTINAL HUMANO A TRAVÉS DE UN CRIBADO FENOTÍPICO DE ALTO RENDIMIENTO****DISCOVERY OF SMALL-MOLECULE INHIBITORS OF THE PROATHEROGENIC TRIMETHYLAMINE (TMA) PATHWAY IN THE HUMAN GUT MICROBIOME THROUGH A PHENOTYPIC HIGH THROUGHPUT SCREENING**WALTER SANDOVAL ESPINOLA^{1,2} & EMILY P. BALSUS¹¹Harvard University, Estados Unidos. ²E-mail: wsandoval@fas.harvard.edu

Resumen: The human gut microbiome exerts a profound effect on our health via a complex network of metabolic feedback. An important component of this system is the chemical transformation of xenobiotics, including pharmaceuticals and dietary nutrients. For instance, the essential nutrient choline is transformed into trimethylamine (TMA) by gut bacteria containing the choline utilization (cut) gene cluster. TMA, in turn, has been associated with several pathologies, including cardiovascular and chronic kidney diseases, and diabetes. Considering that a prevalent number of bacteria that generate TMA are commensal, there is a need for non-antibiotic small molecules that inhibit this pathway without interfering with other essential microbial activities. Here, we describe a target-agnostic, phenotypic high-throughput screening to identify inhibitors of the choline-to-TMA microbial pathway. After screening ~56,000 compounds, we found two small molecules and one drug that inhibit TMA production by Gram-negative *Escherichia coli* and *Proteus mirabilis*, and Gram-positive *Clostridium sporogenes* and *Anaerococcus hydrogenalis*. These compounds exhibit IC₅₀ values in the lower micromolar range against TMA generation, while not affecting bacterial growth. Future work will focus on identifying the molecular target(s) of these compounds and their effects in defined and complex microbial communities *in vivo*. Overall, we show that phenotypic high-throughput screening is a powerful tool for uncovering compounds that target gut microbial metabolic activities, and that known drugs can potentially be repurposed for modulation of the human microbiome.

Palabras clave: *TMA, colina, high-throughput screening, small molecules, microbioma.*

CONFERENCIA 5**PROCESOS FERMENTATIVOS DE MICROORGANISMOS EN BIOREACTOR DE TANQUE AGITADO****FERMENTATIVE PROCESSES OF MICROORGANISMS IN STIRRED-TANK BIOREACTOR**

DIEGO GABRIEL NOSEDA*

*Universidad Nacional de San Martín (UNSM), Instituto de Investigaciones Biotecnológicas, Argentina. E-mail: diegonoseda@yahoo.com.ar

Resumen: Los procesos fermentativos biotecnológicos son aquellos que se llevan a cabo en bioreactores mediante los cuales se transforman los sustratos de un medio de cultivo en metabolitos y/o en biomasa empleando microorganismos, células o enzimas. Los bioreactores de tanque agitado están conformados por una serie de dispositivos que permiten el óptimo crecimiento de microorganismos, como ser bacterias, levaduras, microalgas y células animales, en pos de alcanzar elevadas concentraciones de productos biotecnológicos de interés. Desde hace algunos años en nuestro laboratorio llevamos a cabo la producción de distintos bioinsumos mediante procesos fermentativos de levaduras y bacterias en bioreactores de tanque agitado. En este sentido hemos optimizado la producción de distintas proteínas recombinantes mediante fermentación de la levadura metilotrófica *Pichia pastoris* en bioreactor agitado de escala laboratorio. Enzimas de grado alimenticio y antígenos virales han sido producidos mediante dichos procesos fermentativos optimizados en bioreactores a nivel laboratorio. Asimismo, hemos realizado la optimización de la producción del bioplástico PHB mediante un proceso fermentativo utilizando la bacteria *Cupriavidus necator* en bioreactor de tanque agitado. Dicho bioplástico podrá ser utilizado para el desarrollo de membranas o parches aplicables en la regeneración de heridas y quemaduras de la piel. La optimización de estos procesos fermentativos con microorganismos en bioreactor de tanque agitado permitirá realizar su posterior escalado a nivel de planta piloto previa transferencia a la industria nacional.

Palabras clave: *Procesos fermentativos, microorganismos, bioreactores, tanque agitado.*

CONFERENCIA 6**ASPECTOS GENERALES Y EXPERIENCIAS CON EL USO DE HUMEDALES
CONSTRUIDOS EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES****GENERAL ASPECTS AND EXPERIENCES WITH THE USE OF TREATMENT WETLANDS
IN WASTEWATER TREATMENT**

FERNANDO J. C. MAGALHÃES FILHO*

*Dom Bosco Catholic University, Brasil. E-mail: fernando@ucdb.br

Resumen: El uso de humedales construídos (cw) para el tratamiento de aguas residuales ha sido aplicado para diversos tipos de efluentes. En un principio se aplicó para la eliminación de contaminantes de efluentes doméstico, pero hay experiencias también con aguas pluviales, efluentes (agro)industriales, así como, en el tratamiento del lodo de estaciones de tratamiento y varios otros ejemplos. Los cw se pueden dividir entre sistemas horizontales y verticales, con medio filtrante generalmente con arena o grava y macrófitas. Los sistemas verticales presentan un comportamiento aeróbico. Por otro lado, los sistemas horizontales presentan un ambiente aeróbico en la superficie y anaeróbico/anóxico en las partes más profundas. En este sentido, los sistemas horizontales no permiten la misma capacidad de remoción de materia orgánica carbonácea y nitrogenada como los sistemas verticales. Sin embargo, estos sistemas requieren una mayor operación, aunque el área requerida sea menor. Estos sistemas poseen bajo costo de implantación, operación y mantenimiento en comparación con otras tecnologías para tratamiento. Estudios recientes demuestran buenas eliminaciones de contaminantes emergentes. Por otro lado, la obstrucción del medio filtrante sigue siendo un desafío, incluyendo la necesidad de post-tratamiento para la remoción de patógenos. Otra posibilidad es el uso de cw sin medio filtrante, similar a los sistemas de lagunas, pero con plantas que auxilian en la remoción de contaminantes y producen biomasa. En esta óptica, cw son reconocidas como opciones y alternativas sostenibles para el tratamiento de aguas residuales, principalmente por no generar gases y lodo, con bajo consumo de energía y recuperaciones de los nutrientes.

Palabras clave: Saneamiento, ecotecnologías, macrófitas, nutrientes, sostenibilidad.

RESÚMENES



I Jornadas Paraguayas de Biotecnología y sus Aplicaciones

4 al 6 Diciembre 2018

SIMPOSIOS



SIMPOSIO 1**SITUACIÓN ACTUAL DE LA BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA A NIVEL LATINOAMÉRICA Y PAÍSES DESARROLLADOS****CURRENT SITUATION OF AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY IN LATIN AMERICA AND DEVELOPED COUNTRIES**

HUGO PERMINGEAT*

*Universidad Nacional de Rosario (UNR), Facultad de Ciencias Agrarias. Rosario, Argentina. E-mail: permingeath@gmail.com

Resumen: La agrobiotecnología agrícola se ha concentrado en ofrecer herramientas novedosas para la contribución al mejoramiento genético de cultivos. Estas herramientas cubren desde los marcadores moleculares que permiten realizar una selección asistida de individuos que portan caracteres de interés y llegan a la transgénesis y más recientemente a la edición génica, induciendo la expresión de genes que no están presentes en los genomas o en la modificación de genes (mutagénesis dirigidas) con propósitos bien establecidos. Gracias a estas tecnologías, hoy podemos afirmar que el sector puede desarrollar un "mejoramiento de precisión". A pesar de encontrar críticas severas por ciertos sectores de la sociedad, estas tecnologías han logrado una rápida y eficiente adopción por parte de los agricultores, encontrando beneficios trascendentes en los sistemas productivos. Y la tendencia de la adopción de estas tecnologías continúa en un sostenido crecimiento. Sin embargo, esta adopción se restringe básicamente a 4 cultivos con dos caracteres principales: la soja, el maíz, el algodón y la canola que portan genes de resistencia a herbicidas, a insectos plagas y la combinación de ambos (genes apilados). En esta presentación, se discute la prospectiva de la aplicación de estas tecnologías, que se expande al control del estrés biótico y abiótico en cultivos, la calidad nutricional de los productos, la eficiencia en el uso de nutrientes, la eficiencia fotosintética, la eficiencia y la posibilidad que los cultivos no leguminosas puedan realizar fijación biológica de nitrógeno, la producción de proteínas recombinantes con diferentes intereses (terapéuticos, industrial, alimentario, etc), la producción de biocombustibles, lograr que las plantas actúen agentes de fitorremediación, entre otros.

Palabras clave: *Ingeniería genética de plantas, transgénesis, edición génica, bioeconomía, agrobiotecnología, biocombustibles.*

SIMPOSIO 2**DIA-MAG / IPTA: MÁS DE 30 AÑOS APLICANDO BIOTECNOLOGÍA A LA AGRICULTURA****DIA-MAG / IPTA: MORE THAN 30 YEARS APPLYING BIOTECHNOLOGY TO AGRICULTURE**

LOURDES CARDOZO TÉLLEZ*

*Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), Centro de Investigación “Hernando Bertoni”, Paraguay. E-mail: lucardoza@gmail.com

Resumen: Desde su creación en 1984 el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales del Centro de Investigación “Hernando Bertoni” (ex Instituto Agronómico Nacional) contribuye al sector agrario de nuestro país produciendo vitroplantas de alta calidad genética y sanitaria. Se cuenta con experiencia en la micropropagación in vitro de diferentes especies: banana, piña, frutilla, rosa, stevia, crisantemos, caña de azúcar, orquídeas y cítricos mediante microinjertos de ápices. También se han realizado ensayos de germinación de embriones de coco. Además, se mantienen in vitro bancos de germoplasma de mandioca y batata. En el año 2000, en el mismo centro de investigación, se creó el laboratorio de biología molecular con apoyo de la FAO. En un primer momento, el objetivo fue la detección de soja transgénica. En el año 2009 este laboratorio fue reactivado con el objetivo de acompañar a programas de mejoramiento genético con la implementación de marcadores proteicos y de ADN. También durante estos primeros años se apoyó técnicamente en lo relacionado a bioseguridad de plantas genéticamente modificadas. Actualmente se trabaja con la detección de patógenos utilizando técnicas moleculares y apoyando al programa de mejoramiento genético de trigo con la utilización de marcadores moleculares para detección de resistencia genética a enfermedades y proteínas relacionadas a la calidad. También se encuentra en marcha un proyecto financiado por el CONACYT que busca generar plantas doble haploides para el estudio del efecto de dos translocaciones en el germoplasma nacional. En el laboratorio de biología molecular del Centro de Investigación de Capitán Miranda se trabaja con selección asistida por marcadores moleculares en soja buscando introducir genes de resistencia a la roya asiática, así como también la identificación molecular de patógenos de la soja.

Palabras clave: *Biotecnología agrícola, cultivo de tejidos, biología molecular, Paraguay.*

SIMPOSIO 3**BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA EN PARAGUAY, SUS IMPACTOS**
AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY IN PARAGUAY, ITS IMPACTS

MARIA ESTELA OJEDA G.*

*Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Paraguay. E-mail gerencia@inbio.org.py

Resumen: El INBIO es una organización sin fines de lucro, uno de sus objetivos principales es la adopción de tecnologías derivadas de la ingeniería genética por los productores a fin de mejorar su calidad de vida, con el respeto a las normas y reglamentaciones a que están sujetos. Su línea de acción se orienta a tres ejes: capacitación, comunicación e investigación. Paraguay inicio el proceso de adopción de la biotecnología a finales de la década del 90 siendo la primera aprobación para uso comercial de un evento transgénico en soja en el 2.001. Hoy se tiene 25 eventos aprobados en soja, maíz y algodón. En cuanto a soja la adopción es de 98% del total del área producida, en maíz 95% y algodón el 100 %. De 1997 a la fecha Paraguay desarrollo un marco legal que permitió sustentar todo el proceso de evaluación y aprobación de los eventos biotecnológicos. El INBIO en el marco de sus actividades viene desarrollando un Programa de agricultura sustentable con biotecnología dirigido a pequeños productores a quienes se los capacita a producir en forma sustentable, cuidando el suelo, uso adecuado de la biotecnología y agroquímicos a través de parcelas demostrativas que sirven de referencia a productores vecinos. Los productores cooperadores del programa en pocos años han mejorado la calidad de su suelo, aumentado los rendimientos, utilizando menores cantidades de agroquímicos, generando con ello mayores ingresos para la familia, disminución en el uso de agroquímicos y en general mejorando la calidad de vida familiar.

Palabras clave: *biotecnología agrícola, INBIO, investigación.*

SIMPOSIO 4**SITUACIÓN ACTUAL DE LA BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN ANIMAL A NIVEL REGIONAL****CURRENT SITUATION OF ANIMAL REPRODUCTIVE BIOTECHNOLOGY AT THE REGIONAL LEVEL**

DANIEL SALAMONE*

*Universidad de Buenos Aires (UBA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. E-mail: salamone@agro.uba.ar

Resumen: Esta revisión describirá la situación de numerosas biotecnologías reproductivas incluyendo la producción in vivo como in vitro de embriones (fecundación in vitro), la ICSI, la micromanipulación incluyendo tecnologías de clonación por trasplante nuclear de células somáticas (SCNT) en Latinoamérica. En los últimos 10 años ha habido un auge en la producción de embriones bovinos mediante la técnica de fecundación in vitro en todo Latinoamérica, principalmente en Brasil, que ya llegó a nuestros países con vistas de instalarse como una tecnología reproductiva de gran importancia. Son numerosas las razas de alto valor económico que se podrían mejorar aún más gracias a esta técnica, acortando también la brecha generacional y formando así rodeos, tanto de carne como de leche, de buena calidad. También describiremos la actividad que ha estado desarrollando nuestro laboratorio ICSI y producción de mellizos. Otra de las tecnologías es la clonación por trasplante nuclear (NT) a partir de fetos o animales adultos. Hemos producido numerosos trabajos de SCNT utilizando la tecnología de agregación embrionaria. Finalmente se describirán los diferentes trabajos publicados en Latinoamérica de transgénesis, deteniéndonos en nuestros resultados de transgénesis utilizando clonación, y transposones. Para concluir con la descripción de los conceptos básicos de edición génica especialmente realizada con el sistema CRISPR/CAS9 y los resultados que se han obtenido en la región.

Palabras clave: *Cloning, ICSI, IVF, reproductive biotechnology.*

SIMPOSIO 5**BIOTECNOLOGÍA ANIMAL: UNA RÁPIDA REVISIÓN DE LA SITUACIÓN EN PARAGUAY****ANIMAL BIOTECHNOLOGY: A BRIEF REVIEW OF THE SITUATION IN PARAGUAY**

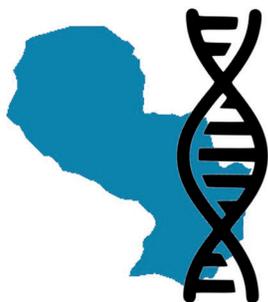
ROBERTO MARTÍNEZ-LÓPEZ¹; MARÍA INÉS RODRÍGUEZ¹; MARIELA CENTURIÓN¹; LORENA NUÑEZ¹ & RAQUEL E. GÓMEZ^{1,2}

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias exactas y Naturales (FACEN), Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT). Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) y Grupo de investigación en recursos zoogenéticos del Paraguay. ²E-mail: rzgpy.invest@gmail.com

Resumen: El uso de herramientas biotecnológicas en animales, si bien es antigua, en Paraguay aún faltan ser establecidas, ya que su empleo eficiente, aumenta rendimientos o mejora el plan de uso de los recursos. El objetivo es dar a conocer de manera breve, usos actuales de herramientas biotecnológicas en animales en Paraguay. Fue empleada la revisión de material publicado, la visita a portales oficiales del gobierno, de empresas, cooperativas, como también resultados de investigaciones del Grupo de Recursos Zoogenéticos. Se clasifican los resultados en 3 grupos: Silvestres, de Estimación (mascotas) y de Granja (zoogenéticos). En animales silvestres, se utilizan técnicas moleculares para sexado y diagnóstico de enfermedades. La mayoría de las especies silvestres son aves. En tortugas, se emplean técnicas para mejorar la incubación. En mascotas, Caninos y Gatos constituyen el foco de análisis moleculares de enfermedades zoonóticas. En recursos zootécnicos, es más extenso el uso de biotecnologías. Algunas más importantes son: hormonas de reversión sexual en tilapia, técnicas moleculares para diagnóstico de enfermedades, aunque falta mayor uso de PCR para detectar positivos reales; Inseminación artificial a celo detectado o en tiempo fijo, protocolos de sincronización de celos, fertilización in vitro, congelamiento de semen y embriones, etc. También fue reportado uso de marcadores para identificación y abigeo en bovinos. El grupo de investigación en recursos zoogenéticos presentó resultados en caracterización genética con microsatélites en todas las especies zoogenética paraguayas y análisis de distancias con otras razas internacionales. Aún falta incorporar muchas más herramientas biotecnológicas en el ámbito animal, en Paraguay.

Palabras clave: Razas, criollas, exóticas, microsatélites, humedales.

RESÚMENES



I Jornadas Paraguayas de Biotecnología y sus Aplicaciones

4 al 6 Diciembre 2018

CURSO PRE-JORNADA



CURSO PRE-JORNADA**DETECCIÓN DE CIANOBACTERIAS TOXÍGENAS POR METODOLOGÍA DE LA REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR)****DETECTION OF TOXIN-PRODUCING CYANOBACTERIA BY PCR**ANABELLA AGUILERA^{1,3} & GILBERTO BENÍTEZ RODAS²

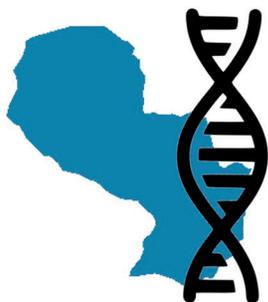
¹Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (INBIOTEC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Fundación para Investigaciones Biológicas Aplicadas (FIBA), Argentina. ³E-mail: anabella.aguilera@gmail.com

²Universidad Nacional de Asunción (UNA), Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT), Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT). Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Naturales (FACEN), Paraguay.

Resumen: La detección de poblaciones de cianobacterias tóxicas es fundamental para determinar el riesgo sanitario asociado al uso de un cuerpo de agua, así como para el establecimiento de Sistemas de Alerta Temprana. El diagnóstico molecular basado en reacción en cadena de la polimerasa (PCR, en inglés Polymerase Chain Reaction) se ha convertido en una poderosa herramienta que complementa las técnicas microscópicas más tradicionales. Brevemente, es posible determinar el potencial tóxico de una floración o una cepa aislando el ADN (ambiental total o de la cepa) y aplicando la metodología de la PCR con cebadores específicos para la amplificación de genes claves del camino de la biosíntesis de las cianotoxinas. Dada la alta sensibilidad de esta metodología, es posible detectar aquellos individuos que presentan genes de toxinas en sus genomas (genotipos tóxicos) en muestras con muy baja concentración de cianobacterias y hasta indetectables al microscopio óptico, en un corto tiempo. En este curso teórico-práctico se abordarán los fundamentos de la técnica de PCR, los cuales se aplicarán para realizar la amplificación de genes relacionados con la síntesis de cianotoxinas (microcystinas y cylindrospermopsinas) utilizando ADN proveniente de muestras ambientales y de cepas de cianobacterias.

Palabras clave: *Cianotoxinas, genotipo tóxico, microcystinas, cylindrospermopsinas.*

RESÚMENES



I Jornadas Paraguayas de Biotecnología y sus Aplicaciones

4 al 6 Diciembre 2018

MINICURSOS



MINICURSO 1

USO DE RADIACIONES IONIZANTES PARA LA PRESERVACIÓN DE ALIMENTOS

USE OF IONIZING RADIATIONS FOR THE PRESERVATION OF FOODS

JULIO C. AGUIAR*

*Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), Argentina. Email: jaguiar@arn.gob.ar

Resumen: La irradiación es una de las pocas tecnologías alimentarias capaces de mantener la calidad de los alimentos y resolver los problemas de inocuidad y seguridad sin afectar significativamente a sus características nutricionales. La irradiación tiene la capacidad de retrasar la maduración, inhibir la germinación en bulbos y tubérculos, controlar el deterioro y los microorganismos patógenos transmitidos por los alimentos y evitar la propagación de plagas de insectos invasivos (como tratamiento de cuarentena para los productos frescos, al impedir que los insectos se reproduzcan y, por tanto, colonicen nuevos territorios). El tratamiento no eleva la temperatura de los alimentos, no deja residuos nocivos y puede aplicarse a los alimentos envasados, lo que limita las posibilidades de reinfestación o recontaminación.

El presente curso tiene como objetivo entender el funcionamiento de las instalaciones que utilizan la irradiación de alimentos de manera tal a valorar y mejorar sus prácticas. Proporcionar información técnica detallada, a las partes interesadas, como público en general, órganos reguladores, fabricantes y comerciantes de alimentos.

Palabras clave: irradiación, alimentos, patógenos, inocuidad

MINICURSO 2

PROCESOS FERMENTATIVOS DE MICROORGANISMOS EN BIOREACTOR DE TANQUE AGITADO

FERMENTATIVE PROCESSES OF MICROORGANISMS IN STIRRED-TANK BIOREACTOR

DIEGO GABRIEL NOSEDA*

*Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Instituto de Investigaciones Biotecnológicas, Argentina. Email: diegonoseda@yahoo.com.ar

Resumen: Los procesos fermentativos biotecnológicos son aquellos que se llevan a cabo en bioreactores mediante los cuales se transforman los sustratos de un medio de cultivo en metabolitos y/o en biomasa empleando microorganismos, células o enzimas. Los bioreactores de tanque agitado están conformados por una serie de dispositivos que permiten el óptimo crecimiento de microorganismos, como ser bacterias, levaduras, microalgas y células animales, en pos de alcanzar elevadas concentraciones de productos biotecnológicos de interés. Desde hace algunos años en nuestro laboratorio llevamos a cabo la producción de distintos bioinsumos mediante procesos fermentativos de levaduras y bacterias en bioreactores de tanque agitado. En este sentido hemos optimizado la producción de distintas proteínas recombinantes mediante fermentación de la levadura metilotrófica *Pichia pastoris* en bioreactor agitado de escala laboratorio. Enzimas de grado alimenticio y antígenos virales han sido producidos mediante dichos procesos fermentativos optimizados en bioreactores a nivel laboratorio. Asimismo, hemos realizado la optimización de la producción del bioplástico PHB mediante un proceso fermentativo utilizando la bacteria *Cupriavidus necator* en bioreactor de tanque agitado. Dicho bioplástico podrá ser utilizado para el desarrollo de membranas o parches aplicables en la regeneración de heridas y quemaduras de la piel. La optimización de estos procesos fermentativos con microorganismos en bioreactor de tanque agitado permitirá realizar su posterior escalado a nivel de planta piloto previa transferencia a la industria nacional.

Palabras clave: *Procesos fermentativos, microorganismos, bioreactores, tanque agitado.*

MINICURSO 3

EN LA INTERFAZ ENTRE QUÍMICA BIOLÓGICA Y MICROBIOLOGÍA: EL USO DE GENÉTICA QUÍMICA PARA LA MODULACIÓN FUNCIONAL DE MICROBIOMAS.

IN THE INTERPHASE OF CHEMICAL BIOLOGY AND MICROBIOLOGY: THE USE OF CHEMICAL GENETICS FOR THE FUNCTIONAL MODULATION OF MICROBIOMES

WALTER SANDOVAL ESPINOLA*

*Harvard University, Estados Unidos. E-mail: wsandoval@fas.harvard.edu

Resumen: The species diversity in the human gut microbiome provides metabolic diversity that impacts the host's physiology. For example, the microbiome has been associated to cancer prevention, lean or obese physiological states, cardiovascular disease, intestinal inflammation, and mental disorders. It is not surprising the footprint of these microbial communities in human health, as they have co-evolved with us. Traditional microbiome studies have been focused in studying the community composition and relying in genetically tractable organisms. Consequently, the mechanisms behind many of these associations remain elusive. Therefore, novel tools for microbiome studies are needed in addition to shifting our attention beyond the "who" to "what and how". This will shine light on the biological role of these pathways in complex communities, while potentially providing translational benefits. At the same time, we can begin to ask questions such as: can we modulate microbial communities to favor taxa that are more beneficial? Can we control specific metabolic pathways within the community? Our increasing understanding of metabolomics, transcriptomics, proteomics, and modern synthetic chemistry offers tremendous hope to elucidate these questions. Taking inspiration in previous work in microbial ecology with chemical probes, we believe we are at a technological junction where microbiology and chemistry can synergize to study and manipulate complex communities. In this mini course, we will discuss chemical genetics for studying and directing microbiome functions using small molecules. We will discuss the implications of this technology from a fundamental perspective in understanding microbial communities' dynamics and its translational potential for human health.

Palabras clave: *Química genética, high-throughput screening, small molecules, microbioma, inhibidores.*

MINICURSO 4**INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DEL CRISPR****INTRODUCTION TO CRISPR**SABRINA MARECOS^{1,2} & LIZZA ROMAN^{1,3}

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Paraguay. E-mail: ²sabrinam@facen.una.py, ³lizzar@facen.una.py

Resumen: Actualmente, la edición del genoma atraviesa una etapa sin precedentes, donde se encuentran a la disposición herramientas innovadoras y eficientes. Entre las que se destaca el sistema CRISPR, una poderosa herramienta de investigación que permite que secciones de DNA en el genoma se eliminen con precisión o se reemplacen utilizando “tijeras moleculares”. Este sistema de edición combina una alta eficiencia a un muy bajo costo, característica fundamental que permite el avance científico, por lo que resulta fundamental su implementación y aplicación. En el marco de las I Jornadas Paraguayas de Biotecnología y sus aplicaciones se realizó el minicurso “Introducción a las técnicas de CRISPR” con los objetivos de transmitir y debatir el desarrollo actual y los alcances futuros de esta nueva herramienta, y permitir a los participantes familiarizarse con la misma en el laboratorio. El minicurso consistió en clases teórico-prácticas durante tres días, divididas en dos etapas. La primera se compuso de una charla magistral sobre el estado de arte pasado, actual y futuro de la tecnología CRISPR. La segunda se concentró en la experimentación con el sistema CRISPR en el laboratorio, donde los participantes lograron utilizar dicha herramienta para introducir una secuencia de resistencia al antibiótico Estreptomina en el genoma de *E. coli* no patógena. A través del minicurso fue posible lograr un intercambio de información que permitió aprender y evaluar dudas en torno a la tecnología CRISPR. Asimismo, los participantes junto con las disertantes elaboraron una declaración con respecto al uso de la técnica CRISPR en nuestro país.

Palabras clave: *Biotecnología, CRISPR, edición del genoma, tijeras moleculares.*

MINICURSO 5

ARMANDO GENOMAS

BUILDING GENOMES

SANTIAGO RADÍO*

*Instituto de Investigaciones Clemente Estables, Uruguay. E-mail: sradio91@gmail.com

Resumen: Este curso pretende introducir a los estudiantes al mundo de la biología computacional. Se partirá del manejo de conceptos básicos en el manejo de línea de comandos en el sistema Unix, y se llegará a conceptos más avanzados como lo son los manejos de ambientes (conda). A su vez, se introducirán diferentes tecnologías de secuenciación, Illumina, PacBio, Oxford Nanopore y se discutirán diferentes aspectos de estas técnicas como son los sesgos de secuenciación, tasa de errores y posibles aplicaciones. Se prestará especial atención al control de calidad de los datos de secuenciación y a la comprensión de cómo se pueden corregir los errores y como afectan a los posteriores análisis biológicos. Finalmente se introducirán aspectos de Ensamblado de novo, con especial énfasis en el armado de grafos mediante De Bruijn, y las herramientas bioinformáticas que permiten realizar un ensamblado y anotación de novo. Al final del curso, los estudiantes deben poder ensamblar un genoma bacteriano.

Palabras clave: *Bioinformática, Ensamblado, Genómica, Secuenciación.*

MINICURSO 6**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE HUMEDALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS****DESIGN AND CONSTRUCTION OF CONSTRUCTED WETLANDS FOR DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT**

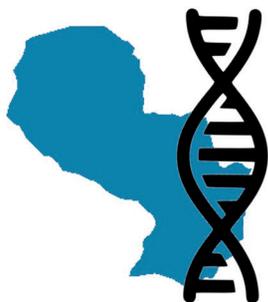
FERNANDO J. C. MAGALHÃES FILHO*

*Dom Bosco Catholic University, Brasil. E-mail: fernando@ucdb.br

Resumen: El minicurso tiene como objetivo propiciar a los participantes que desarrollen el diseño de un humedal construido. Podría ser un wetland construido a escala real o para un experimento en escala piloto o mesocosmo. Inicialmente se presentaron los modelos matemáticos cinéticos e hidráulicos: kC , kC^* y PkC^* para wetlands de flujo horizontal superficial y subsuperficial. Posteriormente se presentaron ecuaciones para el cálculo de la cantidad de oxígeno necesario y requerido para dimensionar wetlands construidos de flujo vertical subsuperficial. También se incluyen los parámetros y criterios de diseño que se deben utilizar para estos modelos. Se utilizaron valores de experiencias tanto en Brasil, como en el mundo (Dinamarca, Grecia y entre otros países). Se presentaron también valores de referencia de cargas orgánicas e hidráulicas aplicadas, basado en proyectos y estudios, para auxiliar en el diseño optimizado de humedales construidos. Los aspectos constructivos, tipos de medio filtrante, plantas, tuberías de entrada y salida (distribución y recolección), también fueron presentadas. Al final cada equipo dimensionó y proyectó su sistema de wetland construido para el tratamiento de aguas residuales con la presentación del proyecto por los miembros de los equipos.

Palabras clave: *Modelo PkC , diseño, carga orgánica, carga hidráulica, aguas residuales.*

RESÚMENES



I Jornadas Paraguayas de Biotecnología y sus Aplicaciones

4 al 6 Diciembre 2018

PÓSTERES



PÓSTER 1

PRESENCIA DE DEOXINIVALENOL EN CERVEZA EN GRAN ASUNCIÓN, PARAGUAY

PRESENCE OF DEOXINIVALENOL IN BEER IN GRAN ASUNCIÓN, PARAGUAY

MAURIZIO ACHÓN GIRALA¹; MARTHA SOLEDAD ÁVILA ESCOBAR¹; ESTEFANÍA DE MARIA BELLASAI CORRALES¹;
JONATHAN BONET RAMÍREZ¹; FERNANDO DANIEL CORREA SOSA¹; MARIAN BEATRIZ DOBRILA OLMEDO¹;
RODRIGO ESPINOZA SILVA¹; PILAR CAROLINA GÓMEZ PANIAGUA¹; JOSÉ ESCURRA²; JULIANA MOURA MENDES³;
FRANCISCO PAULO FERREIRA BENITEZ³ & ANDREA ALEJANDRA ARRUA ALVARENGA^{4,5}

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN) - Alumno de la Carrera de Biotecnología, Cátedra de Agrobiotecnología, Paraguay

²Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN) – Departamento de Biotecnología -Encargado de Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Paraguay

³Universidad Nacional de Asunción (UNA), Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT), Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) -Docente Investigador, Paraguay

⁴Universidad Nacional de Asunción (UNA), Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT), Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) -DIDCOM; Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Departamento de Biotecnología - Profesor Asistente Cátedra de Agrobiotecnología, Paraguay. ⁵E-mail: aarrua@gmail.com

Resumen: En Paraguay se venden aproximadamente 227 millones de litros de cerveza por un valor de US\$ 480 millones. El país se encuentra entre los cinco países de Latinoamérica con mayor consumo de estos productos. La producción de cerveza se da a partir de cereales, generalmente a base de trigo y cebada. Durante su cultivo, estas plantas se ven afectados por organismos patógenos, entre ellos los hongos pertenecientes al Complejo *Fusarium graminearum* que producen reducciones en el rendimiento y son importantes productores de micotoxinas, metabolitos secundarios tóxico que alteran la calidad organoléptica del producto, siendo el Deoxinivalenol (DON) la más importante. Con el objetivo de determinar los niveles de DON presentes en cervezas nacionales e importadas comercializadas en Asunción se realizó el presente estudio. Se analizaron 18 marcas de cervezas de producción industrial y artesanal colectadas al azar. La determinación de DON por el método ELISA se realizó por triplicado con el uso del Kit Agraquant® de Romer Labs, siguiendo las instrucciones del fabricante. Se realizó el ANAVA con la prueba de Tukey (Intervalo de confianza del 95%). se presentaron diferencias significativas entre las muestras analizadas. Los contenidos de DON fueron variables siendo el máximo contenido de 34,48 ppm, cerveza de producción nacional. Estos resultados representan un llamado de atención para las autoridades sanitarias puesto que a futuro en caso de que no se realicen los controles pertinentes podrían representar un problema de inocuidad que afecte la comercialización de los productos ya la salud de los consumidores.

Palabras clave: Cerveza; ELISA; hongos micotoxigénicos; Paraguay.

PÓSTER 2

ANÁLISIS *IN SILICO* Y FUNCIONAL DE MIRNAS IMPLICADOS EN LAS RESPUESTAS DE DEFENSA DEL ARROZFUNCTIONAL AND *IN SILICO* ANALYSIS OF MIRNAS INVOLVED IN RICE DEFENSE RESPONSEMARCELO ALBORNO-JOVER^{1,2} & MARÍA COCA¹

¹Centre for Research in Agricultural Genomics (CRAG, CSIC-IRTA-UAB-UB). Edificio CRAG, Campus UAB, Bellaterra, 08193 Barcelona, España. ²E-mail: marcealborno@gmail.com

Resumen: Los microRNAs son pequeños RNAs que no codifican proteínas, pero tienen un papel crucial en la regulación post-transcripcional de la expresión génica. Se han visto implicados en estreses abióticos y bióticos, y el avance en la investigación sobre su rol frente a estrés indica su potencial en la mejora de los cultivos. El objetivo de este trabajo fue el de analizar 10 miRNAs organizados en 7 pre-miRNA (osa-miR390, osa-miR397a, osa-miR397b, osa-miR535, osa-miR1319a, osa-miR1847 y osa-miR5808) que han sido identificados como posibles reguladores frente al estrés biótico. Basado en la presencia de pre miRNAs homólogos según miRBase, MIR397 y MIR390 son los más conservados en otras especies de importancia agrícola, mientras que MIR535, MIR1319, MIR1847 y MIR5808 tienen baja conservación evolutiva. Por predicción de dianas en psRNATarget y UEA-sRNA-Toolkit se han encontrado genes que podrían tener funciones en la defensa y otros estreses, además se pudieron validar dianas por secuenciación del degradoma, como genes de vías de señalización, reguladores de la expresión, relacionados con los cambios químicos en la célula y con la protección frente a patógenos. Por otra parte, se analizaron las regiones promotoras mediante Softberry y PlantCARE y se hallaron varios elementos de defensa, estrés abiótico y hormonas. Mediante la técnica de stemloop-qRT-PCR se realizó un análisis de expresión de los miRNAs en hojas de arroz inoculadas con el hongo *Magnaporthe oryzae* y se vio que están reprimidos frente a infección entre las 6 y 12 horas, correlacionado con la inducción del marcador OsPBZ1. Los resultados sugieren que estos miRNAs podrían ser reguladores negativos de la respuesta inmune en arroz.

Palabras clave: miRNAs, arroz, defensa, fitopatología, estrés.

PÓSTER 3

SCREENING DE AFLATOXINA M1 EN LECHE EN SACHET COMERCIALIZADA EN EL
ÁREA METROPOLITANASCREENING OF AFLATOXIN M1 IN MILK IN SACHET MARKETED IN THE
METROPOLITAN AREA

ANDREA ALEJANDRA ARRUA ALVARENGA¹; JULIANA MOURA MENDES²; FRANCISCO PAULO FERREIRA BENITEZ²;
CINTHIA CAROLINA CAZAL MARTÍNEZ³; MAN MOHAN KOHLI⁵; PABLO DAVID ARRUA ALVARENGA⁵; MÓNICA
BELÉN PEREIRA ARCE⁵; GABRIELA ULKE MAYANS⁶; GABRIELA GIULIANA CABALLERO MAIRESSE⁴; DANILO
FERNÁNDEZ RIOS⁷; INOCENCIA PERALTA LÓPEZ⁸

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT), Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT), DIDCOM; Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Departamento de Biotecnología, Profesor Asistente Cátedra de Agrobiotecnología, Paraguay. ⁹E-mail: aaarrua@gmail.com

²Universidad Nacional de Asunción (UNA), Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT), Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT), Docente Investigador, Paraguay

³Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Departamento de Biotecnología; Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas -CAPECO, Paraguay

⁴Universidad Nacional de Asunción (UNA), Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT), Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT), Iniciación Científica, Paraguay

⁵Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO)

⁶Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Departamento de Biotecnología – Investigador, Paraguay

⁷Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Departamento de Biotecnología – (DIDCOM), Paraguay

⁸Universidad Nacional de Asunción (UNA), Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT), Paraguay

Resumen: La aflatoxina M1 (AFM1), se produce en los animales productores de leche a partir de la ingestión de alimentos contaminados con aflatoxina B, es metabolizada por enzimas del hígado en AFM1 y excretada en la leche. La presencia de AFM1 en leche, constituye un riesgo para la población, especialmente en niños debido a la importancia de este producto en su alimentación, a la relación peso ingesta de estos y a que la capacidad de biotransformación de los compuestos carcinógenos es generalmente más lenta que en adultos. MERCOSUR ha establecido el límite AFM1 en 0,5 µg/L en leche fluida. Con el objetivo de cuantificar los niveles de AFM1 en leche en sachet comercializada en el Área Metropolitana se colectaron 10 marcas (entera, semi descremada y deslactosada). La determinación de AFM1 se realizó por el método ELISA con el uso del Kit Agraquant de Romer Labs, siguiendo las instrucciones del fabricante. La prueba de Tukey se realizó con un intervalo de confianza del 95%. Al realizar un análisis por marcas, se observaron diferencias significativas entre las mismas, siendo el máximo contenido de AFM1 de 316,9 ppt y el mínimo de 27,2 ppt. A pesar de que los valores encontrados se encuentran por debajo de lo establecido por las normas regulatorias, estos resultados representan un llamado de atención para las autoridades sanitarias, puesto debido al consumo extendido de este producto en la población, sobre todo en niños, si no se realizan los controles correspondientes a futuro podría afectarse la salud de los consumidores.

Palabras clave: ELISA; hongos micotoxigénicos; Paraguay.

PÓSTER 4

DISEÑO, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE UN FERMENTADOR EN ESTADO SÓLIDO PARA EL CULTIVO DE *PLEUROTUS OSTREATUS***DESIGN, ASSEMBLY AND START UP OF A SOLID STATE FERMENTOR FOR THE CULTIVATION OF *PLEUROTUS OSTREATUS***

MARTHA ÁVILA^{1,2}; RODRIGO ESPINOZA¹; MAURICIO ACHÓN¹; SANDRA MOREL¹; ANA NÚÑEZ¹; NADIA ZARACHO¹; C. MELGAREJO¹ & JONATHAN BONET¹

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Paraguay. ²E-mail: marthaavila18@gmail.com

Resumen: El basidiomiceto *Pleurotus ostreatus* es un hongo de gran interés en la alimentación. El cultivo del mismo se puede llevar a cabo de manera sencilla y efectiva mediante métodos convencionales utilizando residuos agrícolas como sustrato. La fermentación en estado sólido permite cultivar hongos ofreciendo ventajas económicas y disminuyendo los desperdicios generados. Este trabajo se centró en diseñar, montar y poner en marcha un fermentador en estado sólido en el que, mediante un sistema automatizado se mantengan los parámetros en las condiciones requeridas. Se realizó una prueba de sustrato con residuos de maíz: chala, marlo y bagazo de caña de azúcar, obteniendo mejores resultados con el marlo. Se efectuó el diseño, la construcción y puesta en marcha de un fermentador en estado sólido para cultivar *Pleurotus ostreatus*, utilizando un sistema de refrigeración y un humidificador accionados por un microcontrolador programado para mantener las condiciones deseadas para cada etapa del cultivo. La fructificación fue inducida más rápidamente en el biorreactor que en el método convencional, y se determinó cualitativamente que el crecimiento micelial ocurrió ligeramente más rápido en el fermentador que en las bolsas cultivadas en una incubadora. La temperatura y humedad en el biorreactor se mantuvieron independientes a las condiciones del ambiente, obteniendo valores de coeficiente de correlación de 0,22 y 0,27 respectivamente. El análisis comparativo del consumo entre el método de cultivo convencional y el fermentador demostró que el último tiene un costo estimado casi diez veces menor al del método convencional.

Palabras clave: hongos, cultivo, basidiomicetos, residuos agrícolas, biotecnología.

PÓSTER 5**EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LOS METABOLITOS SECUNDARIOS OBTENIDOS POR FERMENTACIÓN EN MEDIO LÍQUIDO DE UNA CEPA DE *ASPERGILLUS FLAVUS*****EVALUATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE SECONDARY METABOLITES OBTAINED BY FERMENTATION IN LIQUID MEDIUM OF A STRAW FROM *ASPERGILLUS FLAVUS***

L.P. BENÍTEZ RIVEROS^{1,2}; S.J. AYALA MACIEL¹ & VÍCTOR ADRIÁN VILLAMAYOR MEZA¹

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Paraguay. ²E-mail: aurabenitez1638@gmail.com

Resumen: Los metabolitos secundarios obtenidos desde especies de hongos son tema de interés, debido a que diferentes estudios demuestran su capacidad para actuar como antimicrobianos frente a algunos microorganismos de importancia clínica, además de sus múltiples aplicaciones en áreas como alimentos y farmacéutica. De allí que el objetivo del presente estudio fue realizar la detección de metabolitos secundarios con posible actividad antimicrobiana, mediante la fermentación en medio líquido de *Aspergillus flavus*. La cepa en estudio se reactivó e inoculó en suero de leche como medio líquido determinando la cinética de crecimiento del hongo en el medio; comprobado el crecimiento se realizaron pruebas de actividad antimicrobiana del fermentado mediante la técnica de difusión en discos frente a las bacterias *E. coli*, *S. aureus* y *S. typhi*, resultando en la formación de halos de inhibición frente a las dos primeras. Para la detección de metabolitos secundarios se trató el fermentado con tres solventes orgánicos de polaridades crecientes partiendo por hexano, luego etilmetilcetona y etilacetato, seguido de su eliminación por rotavapor. Obteniendo así tres extractos de los solventes respectivos; resuspendidos en 10 ml de metanol, utilizados en un nuevo enfrentamiento de difusión en discos con las cepas mencionadas; donde se evidenció que el extracto obtenido mediante etilacetato generaba inhibición. Con los resultados obtenidos es posible afirmar que *A. flavus* es capaz de producir metabolitos con actividad antimicrobiana que pueden ser potencialmente útiles en diferentes campos de la biotecnología, y principalmente ser una alternativa para el tratamiento de bacterias de importancia clínica.

Palabras clave: *Metabolitos secundarios, halos de inhibición, actividad antimicrobiana.*

PÓSTER 6

EFECTO DE TRICHODERMA SPP. EN EL CONTROL DE HONGOS PATÓGENOS DE SEMILLAS DE ARROZ (*ORYZA SATIVA* L.)EFFECT OF TRICHODERMA SPP. ON THE CONTROL OF PATHOGENS FUNGUS ON RICE SEEDS (*ORYZA SATIVA* L.)

PABLO CÉSAR CABALLERO ROMERO^{1,3}, ALICIA SUSANA AQUINO JARA¹, HUGO RODRÍGUEZ ESPÍNOLA¹ & JULIA VILMA GIMÉNEZ CABRERA²

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Paraguay. ³E-mail: pabloc_333@hotmail.com

²Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), Centro de Investigación Hernando Bertoni, Paraguay

Resumen: En el laboratorio de Fitopatología del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) Caacupé, Paraguay, se evaluó la efectividad in vitro e invernadero de *Trichoderma* spp. para el control de patógenos de semillas de arroz; el experimento se realizó durante los meses de julio a octubre de 2016, efectuando la identificación e incidencia de los hongos patógenos en semillas de arroz y el porcentaje de germinación de semillas con los diferentes tratamientos. Para el experimento fue utilizado el diseño en Bloques Completos al Azar, con 5 tratamientos (Testigo absoluto, Carbedazim + Thiram y diferentes dosis de cepas nativas de *Trichoderma* spp. 75 ml; 10 ml y 1 ml con 1.10⁸; 1.10⁷ y 1.10⁶ concentración de propágulos, respectivamente) y 10 repeticiones; empleándose 400 semillas por tratamiento. Los resultados fueron sometidos a ANAVA y test de Tukey al 5% de error. Los hongos asociados a las semillas de arroz fueron: *Alternaria* spp.; *Pyricularia* sp.; *Bipolaris oryzae*; *Alternaria padwickii*; *Fusarium* sp.; *Nigrospora* sp.; *Cladosporium* sp.; *Phoma* sp.; *Aspergillus* sp.; *Penicillium* sp.; *Curvularia lunata* y *Rhizopus* sp.. Las semillas de arroz tratadas con Carbedazim + Thiram presentaron 25% de incidencia de hongos fitopatógenos. No se observó incidencia de hongos patógenos en los tratamientos a base de *Trichoderma* spp.. El mayor porcentaje de germinación (88%) de semillas de arroz se registró con el tratamiento de *Trichoderma* spp. en su dosis 10 ml, siendo estadísticamente igual al tratamiento químico.

Palabras clave: *Oryza sativa* L, *Trichoderma* spp., control biológico.

PÓSTER 7

DETECCIÓN DE OCRATOXINA A EN VINO EN GRAN ASUNCIÓN MEDIANTE TEST DE ELISA

DETECTION OF OCHRATOXIN A IN WINE IN GRAN ASUNCIÓN

LAURA ROCÍO GUERRERO AYALA^{1,5}; SANDRA KARINA MOREL FERREIRA¹; ANA LICETT NUÑEZ BALBUENA¹; ARIEL DAVID NUÑEZ PAREDES¹; MIGUEL DAVID SAMANIEGO ROJAS¹; VICTOR ADRIAN VILLAMAYOR MEZA¹; NADIA DENISSE ZARACHO PANIAGUA¹; MARIA MONSERRAT MORENO LOVERA¹; MARÍA ALEJANDRA MORALES CÁRDENAS¹; JOSÉ ESCURRA²; JULIANA MOURA MENDES³; FRANCISCO PAULO FERREIRA BENÍTEZ³ & ANDREA ALEJANDRA ARRÚA ALVARENGA⁴

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Alumno de la Carrera de Biotecnología, Cátedra de Agrobiotecnología, Paraguay

²Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Departamento de Biotecnología, Encargado de Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Paraguay

³Universidad Nacional de Asunción (UNA), Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT), Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT), Docente Investigador, Paraguay

⁴Universidad Nacional de Asunción (UNA), Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT), Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) – DIDCOM; Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Departamento de Biotecnología – Profesor Asistente Cátedra de Agrobiotecnología, Paraguay. ⁵E-mail: aaarua@gmail.com

Resumen: Según la OMS en un informe sobre consumo de alcohol en América Latina y el Caribe, Paraguay se encuentra en el cuarto lugar entre los países que más beben en la región. La producción de vino se da a partir de uvas que pueden ser afectadas por hongos de los géneros *Aspergillus sp.* y *Penicillium sp.* potencialmente productores de micotoxinas, siendo la ocratoxina A la más importante. Afecta a los riñones produciendo nefropatía, afecta el hígado y músculos, produce vómitos; es teratogénica, mutagénica y embiotóxica. Con el objetivo de determinar los niveles de ocratoxina A presentes en vinos importados comercializados en Asunción se realizó este estudio. Se estudiaron 4 marcas de vinos colectados al azar y una marca de jugo de uvas. La determinación de OTA se realizó por el método ELISA con el uso del Kit Agraquant de Romer Labs, siguiendo las instrucciones del fabricante. El análisis de las muestras se realizó por triplicado. La prueba de Tukey se realizó con un intervalo de confianza del 95%. Los contenidos de ocratoxinas fueron variables siendo el contenido máximo de 2,9 ppb el mínimo de 0,64 ppb; se observaron diferencias significativas entre las muestras analizadas, una de las marcas de origen chileno presentó niveles por encima de lo establecido por normas internacionales. Estos resultados representan un llamado de atención para las autoridades sanitarias puesto que a futuro en caso de que no se realicen los controles pertinentes podrían representar un problema a la salud de los consumidores de estos productos.

Palabras clave: *Vino, ELISA, hongos micotoxigénicos, Paraguay.*

PÓSTER 8

EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ÁCIDO LÁCTICO, UTILIZANDO LACTOSUERO A PARTIR DE UNA CEPA DE *LACTOBACILLUS* SP. AISLADA EN PARAGUAY**EVALUATION OF THE PRODUCTION OF LACTIC ACID USING WHEY WITH AN ISOLATED STRAIN OF *LACTOBACILLUS* SP. IN PARAGUAY**

A. MÉNDEZ^{1,5}; S. AZZARINI¹; M. CABALLERO¹; M. POLICANI¹; M. PLANÁS¹; SHAUN MCGAHAN²; S. ÁLVAREZ³ & TOMÁS LÓPEZ⁴

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Estudiantes de la Carrera de Biotecnología (Cátedra de Biotecnología II - Bioprocesos), Paraguay. ⁵E-mail: alemendezfer@gmail.com

²Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Encargado del Laboratorio de Biotecnología Ambiental, Paraguay

³Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Encargada del Laboratorio de Biotecnología Industrial, Paraguay

⁴Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Docente de la cátedra Biotecnología II, Dpto. de Biotecnología, Paraguay

Resumen: La producción microbiana de ácido láctico tiene un gran interés en los últimos años y el uso de lactosuero como sustrato para producir ácido láctico por fermentación es favorable por el bajo costo y alto contenido de materia orgánica. El objetivo de este estudio fue desarrollar un bioproceso utilizando una cepa nativa de *Lactobacillus sp.* y evaluar su capacidad de producción de ácido láctico a partir de lactosuero, el cual es un desecho producido por las industrias lácteas en grandes cantidades y es un gran contaminante de agua debido a su elevada carga orgánica. Se cuantificó y se confirmó la presencia de ácido láctico por el método de HPLC. Se logró producir ácido láctico a una concentración máxima de 36,22 g/L, cuyo valor es similar a los encontrados en algunas referencias bibliográficas. El método de purificación, extracción líquido-líquido con butanol, constituyó en el proceso la mayor dificultad debido a su bajo rendimiento dejando una concentración final de aproximadamente 6,5 g/L. Se deberán evaluar otros métodos de purificación, así también buscar la manera de reducir los reactivos requeridos para elaborar el medio de cultivo para la fermentación.

Palabras clave: *Ácido láctico, Lactobacillus, fermentación, biorrefinería, lactosuero*

PÓSTER 9

EVALUACIÓN DE UNA QPCR COMO MÉTODO DE CUANTIFICACIÓN DE BACTERIÓFAGOS FILAMENTOSOS

EVALUATION OF A QPCR AS A METHOD OF QUANTIFICATION OF FILAMENTOUS BACTERIOPHAGES

MARÍA PAZ MUJICA ARRÚA¹; MARÍA NATALIA ROJAS VELÁZQUEZ¹ & PABLO HERNÁN SOTELO TORRES^{1,2}

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Químicas (FCQ), Departamento de Biotecnología, Paraguay. ²E-mail: phsotelo@qui.una.py

Resumen: Los bacteriófagos filamentosos son virus que infectan bacterias GRAM negativas, siendo el más estudiado el fago M13, el cual infecta a la *Escherichia coli* que presenta pilus F. Las aplicaciones de este fago, como la creación de genotecas o nanoestructuras, hacen necesaria una precisa cuantificación. El estándar de oro para la cuantificación consiste en la titulación por placas, cuantificando las unidades formadoras de colonias resistentes a antibiótico (UFC/mL), y en el cual factores como infectividad de los virus, permisividad y viabilidad de las bacterias pueden afectar el título, además de ser un método de baja reproducibilidad y altamente laborioso. Por ello, este trabajo evalúa un método de cuantificación por qPCR dirigido contra el origen de replicación viral, expresando los resultados en copias de genoma viral (CGV/mL). Se utilizaron fagos silvestres y fagos recombinantes que presentan modificaciones en las proteínas estructurales pIII y pVIII. En este análisis se pudo observar diferencias al comparar CGV y UFC. Para verificar si las diferencias se debían a contaminación por genoma libre, que podría deberse a un mal empaquetamiento durante la producción del bacteriófago, se realizaron experimentos en presencia o ausencia de DNAsa, los cuales indicaron que las diferencias no se debían a genoma libre, sugiriendo una baja eficiencia en la producción de fagos infectivos. Es importante resaltar la precisión y exactitud que es posible obtener en los resultados mediante el uso de la qPCR, principalmente para cuantificaciones en donde es necesario establecer el número total de partículas virales.

Palabras clave: M13, cuantificación, qPCR, lisis viral, DNAsa.

PÓSTER 10**EVALUACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DE *DAPHNIA* SP. AISLADAS EN PARAGUAY FRENTE A DICROMATO DE POTASIO****EVALUATION OF THE SENSITIVITY OF *DAPHNIA* SP. ISOLATED IN PARAGUAY TO POTASSIUM DICHROMATE**

MATÍAS POLICANI^{1,4}; L. ACUÑA¹; V. BENÍTEZ¹; M. CABALLERO¹; M. PLANÁS¹; A. MÉNDEZ¹; SHAUN MCGAHAN² & GILBERTO BENÍTEZ³

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Estudiantes de la Carrera de Biotecnología (Cátedra de Biorremediación), Paraguay. ⁴E-mail: matias.policani@gmail.com

²Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Encargado del Laboratorio de Biotecnología Ambiental, Paraguay.

³Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Docente de la cátedra de Biorremediación, Departamento de Biotecnología, Paraguay.

Resumen: El presente proyecto buscó realizar una evaluación del potencial de *Daphnia* sp. nativa de Paraguay como bioindicador frente a la contaminación de efluentes. Para esto se evaluó la sensibilidad de esta especie en presencia del dicromato de potasio, el cual es utilizado como contaminante de referencia para validar los resultados obtenidos en bioensayos realizados con *Daphnia magna*. Para la realización del ensayo se aplicó una metodología basada en la norma ISO 6341:1982. Debido a factores externos solamente se pudo realizar un ensayo de sensibilidad que lanzaron valores de DL₅₀-24 h entre 1,198 mg/L y 3,561 mg/L y DL₅₀-48 h entre 0,272 mg/L y 1,036 mg/L. Estos valores indicaron la posible capacidad como bioindicador de la especie aislada de un ecosistema acuático de Paraguay, por lo que se recomendaría la realización de más ensayos para validar dichos resultados.

Palabras clave: *Daphnia* sp., dicromato de potasio, bioindicador, toxicidad.

PÓSTER 11**DESARROLLO DE UN PROTOCOLO PARA SU IMPLEMENTACIÓN COMO MÉTODO ALTERNATIVO PARA CRIOCONSERVACIÓN DE AISLADOS DE *PYRICULARIA* SP.****DEVELOPMENT OF A PROTOCOL FOR ITS IMPLEMENTATION AS AN ALTERNATIVE METHOD FOR CRYOPRESERVATION OF ISOLATED *PYRICULARIA* SP.**MAGALIZ REYES^{1,3}; ALICE CHAVEZ¹; MOHAN KHOLI¹ & CINTHIA CAZAL^{1,2}¹Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO), Paraguay. ³E-mail: magalizrc@gmail.com²Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Departamento de Biotecnología, Paraguay.

Resumen: El género de hongos *Pyricularia* está compuesto por varias especies. Entre las más importantes se encuentran *P. oryzae* y *P. grisea* agentes causales de varias enfermedades en cereales como Trigo (*Triticum aestivum* L.), arroz (*Oryza sativa* L.). A nivel nacional se cuenta con una colección de aproximadamente 100 aislados del patógeno en el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) proveniente de varios hospederos. Estos se hallan conservados en papel de filtro (método convencional utilizado) pero se ha encontrado pérdidas de viabilidad y pureza en muchos de ellos, por lo que el objetivo del presente trabajo es desarrollar un protocolo para la implementación de un Método Alternativo para Crioconservación de aislados de *Pyricularia sp.* Cuarenta aislados fueron repicados inicialmente en placas de Petri con medio Papa-Dextrosa-Agar (5mm de grosor), mantenidos bajo condiciones controladas (Luz constante, 22-24 °C) por 10 días. Posteriormente se tomaron bocados de 5mm x 15mm del hongo. Las secciones fueron transferidas a placas de Petri estériles, para facilitar la deshidratación del medio, en condiciones de temperaturas entre 25-30°C y una humedad relativa de 90-100 % durante 8 días. Una vez deshidratado, se realizó una prueba de pureza y viabilidad previa a la conservación a -20°C y -80 °C. Observándose la persistencia de estos parámetros en los aislados por lo que dicho protocolo es prometedor para su implementación en métodos basados en crioconservación. Este protocolo es una estrategia alternativa para la conservación de *Pyricularia* así como otros microorganismos de relevancia e interés en las diferentes áreas de la ciencia.

Palabras clave: *Magnaporthe*- Crioconservación- deshidratación.

PÓSTER 12**CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL ACEITE OBTENIDO DE NUEZ DE MACADAMIA Y DE SEMILLAS DE SOJA, MEDIANTE EXTRACCIÓN POR SOLVENTES****PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF THE OIL OBTAINED FROM MACADAMIA NUT AND SOYBEAN SEEDS, BY SOLVENT EXTRACTION**SANDRA ÁLVAREZ^{1,3}; REBECA PRIETO¹ & DANIELA LAMAS²¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, (FACEN), Paraguay. ³E-mail: prietoerebe@gmail.com²Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) – UNMdP, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

Resumen: El consumo de alimentos funcionales que ayudan al mantenimiento de la salud ha aumentado en las últimas décadas. La nuez de macadamia es un fruto que contiene compuestos bioactivos y altos niveles de ácidos grasos monoinsaturados. La soja, es rica en ácido linoleico y vitamina E. Ambos productos son naturalmente producidos en la región de Paraguay. En este trabajo, se estudió el rendimiento y la caracterización fisicoquímica del aceite de nuez de macadamia y de soja, obtenidos por extracción con solventes alternativa a la convencional. La extracción fue realizada usando etanol: isopropanol en relación 3:2, con agitación constante durante 1 hora a temperatura ambiente. Los extractos obtenidos fueron filtrados y lavados con la misma mezcla de solventes. Para la soja, se realizó un remojo previo de 24 hs. Las nueces fueron pesadas y medidas longitudinalmente siendo 2,17g/nuez y 1,56 cm y la soja fue 0,16g/semilla y 0,56cm. El rendimiento del aceite de nuez fue de 3,78% respecto de la materia prima, mientras que en la soja fue 3,39%. La densidad fue de 0,878g/mL y 1,357g/mL para aceite de nuez y soja respectivamente. La acidez resulto 1,11 y 8,55 g% ácido oleico para los aceites de nuez y soja respectivamente. Las características nutricionales mostraron que el ácido graso predominante en el aceite de nuez fue el oleico, mientras que en el aceite de soja fue el linoleico. Estos resultados sugieren que esta extracción constituye un método efectivo y factible para la producción de aceites nutricionalmente aptos para consumo humano.

Palabras clave: *Aprovechamiento de productos, Aceite, Extracción por solventes, Caracterización fisicoquímica, Características nutricionales.*

PÓSTER 13**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BIORREACTOR OPEN-SOURCE****DESIGN AND CONSTRUCT AN OPEN-SOURCE BIOREACTOR**L. ROMAN^{1,2} & S. MARECOS¹¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Paraguay. ²E-mail: lizzar@facen.una.py

Resumen: A lo largo de los años, microbiólogos y bioingenieros han utilizado biorreactores para el estudio de microorganismos y la obtención de productos biológicos. Los biorreactores son los dispositivos que suministran los nutrientes necesarios bajo un ambiente controlado para la realización de procesos biológicos. Aunque los biorreactores han existido durante muchas décadas, su uso generalizado es muy limitado porque los biorreactores disponibles en el mercado han sido prohibitivamente caros y, a menudo, carecen de flexibilidad para la configuración de necesidades específicas. El presente trabajo tiene como objetivo principal el diseño y la construcción de un biorreactor como una alternativa flexible y económica con finalidad educativa. Para el diseño del mismo fue necesario el análisis y empleo de varios parámetros, tales como la relación 3:1 entre la altura y el diámetro del recipiente lo que permite utilizarlo como columna de burbujas, y a su vez la incorporación de turbina Rushton que permite la agitación mecánica característica de los tanques agitados para lo cual se controlaron parámetros tales como velocidad de agitación y la potencia del motor. La configuración del biorreactor abarca un motor de microondas 3W, dispensador de 3L, cubierta y turbinas de acero inoxidable. Se pretende que los usuarios logren adaptarlo a sus necesidades ya sea para el crecimiento bacteriano como para el cultivo de organismos fotosintéticos. Cabe mencionar que el biorreactor desarrollado fue presentado como trabajo final del programa “Como hacer crecer casi cualquier cosa”.

Palabras clave: *Biorreactor, Opensource, productos biológicos, turbina Rushton.*

PÓSTER 14

FITORREMEDIACIÓN DE CROMO III Y PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS A PARTIR DE EFLUENTES DE CURTIEMBRE MEDIANTE EL USO DE *SALVINIA AURICULATA***PHYTOREMEDIATION OF CHROMIUM III AND PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS FROM TANNERY EFFLUENTS THROUGH THE USE OF *SALVINIA AURICULATA***

TOMÁS LÓPEZ ARIAS^{1,4}; DEIDAMIA FRANCO¹; LEONIDA MEDINA²; CÉSAR BENÍTEZ¹; VERÓNICA VILLAGRA CARRÓN³; SHAUN MCGAHAN¹; GISELLE DURÉ¹; GUILLERMO KURITA¹ & CYNTHIA BLANCO²

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Departamento de Biotecnología, Laboratorio de Biotecnología Ambiental, Paraguay. ⁴E-mail: tlopez@facen.una.py

²Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN). Laboratorio de Ensayos Ambientales, Paraguay

³Laboratorio Central de Salud Pública, Ministerio de Salud, Paraguay

Resumen: La utilización de plantas acuáticas como parte de humedales construidos para la remoción de contaminantes presentes en las aguas residuales es una opción recomendada tanto para efluentes urbanos como industriales. La fitorremediación se constituye en una tecnología ventajosa por sus menores costos de operación y relativa facilidad para su construcción. No obstante, previamente es necesario identificar las especies vegetales, preferentemente nativas, que posean la capacidad de remover los contaminantes presentes en cada tipo de agua residual. El objetivo del presente estudio fue evaluar la capacidad de remoción de contaminantes presentes en el agua residual de una curtiembre mediante el uso de la macrófita *Salvinia auriculata*. Previamente las plantas fueron colectadas de los humedales del Lago Ypacaraí. La aclimatación y los trabajos fueron realizados en un invernáculo. Los ensayos se desarrollaron durante 72 horas, empleando piletas de 20 L con el agua residual fortificada con 12,34 mg Cr³⁺.L⁻¹. El agua residual proviene de un efluente primario de una empresa local. Los ensayos fueron realizados por triplicado y se compararon con controles sin plantas. Se determinó la capacidad de remoción (%R) de los siguientes parámetros fisicoquímicos: demanda química de oxígeno (DQO), fósforo total (P), N-Amoniacal (N-NH₄), NTK (N), sulfuros (S²⁻) y cromo. Al finalizar el experimento, los análisis determinaron valores de %R de: 23, 15, 10, 22, 93 y 57 para la DQO, P, N-NH₄, N, S²⁻ y Cr³⁺ respectivamente. *S. auriculata* presentó valores de remoción de contaminantes, que permiten considerar su utilización en humedales construidos a mayor escala.

Palabras clave: Humedales, metales pesados, biorremediación, contaminación.

PÓSTER 15 **AISLAMIENTO DE *LACTOBACILLUS PLANTARUM* Y *LACTOBACILLUS AMYLOVORUS* COMO POSIBLES CEPAS PROBIÓTICAS A PARTIR DE PRODUCTOS LÁCTEOS** **ISOLATION OF *LACTOBACILLUS PLANTARUM* AND *LACTOBACILLUS AMYLOVORUS* AS POSSIBLE PROBIOTIC STRAINS FROM DAIRY PRODUCTS**

YADIRA PARRA^{1,2}; DANILO FERNÁNDEZ RÍOS¹; SANDRA ÁLVAREZ¹; CAMILA AYALA PINTOS¹, MATÍAS POLICANI¹;
GABRIELA ULKE¹ & TOMÁS LÓPEZ^{1,3}

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Departamento de Biotecnología, Laboratorio de Biotecnología Industrial y Bioprocesos, Paraguay. ²E-mail: tlopez@facen.una.py

³Universidad Nacional de Itapúa (UNI), Facultad de Ciencia y Tecnología. Maestría en Biotecnología en Alimentos, Paraguay

Resumen: Las bacterias ácido lácticas (BAL) desempeñan un papel importante en la industria alimentaria por su potencial uso como probióticos. Los probióticos pueden conferir beneficios para la salud al administrarse en cantidades adecuadas, ya que producen moléculas inhibitorias contra patógenos, ejercen competencia por los nutrientes esenciales y desarrollan respuestas inmunes beneficiosas en el hospedero. En este trabajo se buscó aislar e identificar bacterias ácido lácticas con potencial de uso como probióticos a partir de productos lácteos y queso Paraguay. El aislamiento de cepas bacterianas a partir de leche cruda y queso fresco se realizó por medio de la técnica de diluciones seriadas y estriación por agotamiento utilizando medio Man Rogosa Sharpe. Para la identificación de las cepas aisladas se utilizaron las pruebas de catalasa, oxidasa, tinción de gram y tecnología de MALDI-TOF. Se lograron aislar bacterias ácido lácticas que corresponden a las especies *Lactobacillus plantarum* y *Lactobacillus amylovorus*, las cuales se mantienen en criopreservación en el Departamento de Biotecnología. Se obtuvieron bacterias ácido lácticas que posteriormente serán evaluadas para determinar su potencial uso como bioconservantes y probióticos en diferentes matrices de alimentos.

Palabras clave: Bacterias, identificación, bioconservantes.

PÓSTER 16

EFECTOS DE SALINIDAD EN EL CONTENIDO DE CLOROFILA DE PLANTAS DE PAPAS
SOBREEXPRESANTES DE CDPK2SALINITY EFFECTS ON THE CHLOROPHYLL CONTENT OF POTATO PLANTS
OVEREXPRESSING CDPK2S. QUINTANA ARRÚA^{1,3}; E. FANTINO¹; C.E.M. GROSSI¹ & R.M. ULLOA^{1,2}¹Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología Molecular “Dr. Héctor N. Torres”, Argentina. ³E-mail: kbqt14@gmail.com²Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Biológica, Argentina

Resumen: La papa (*Solanum tuberosum*), el tercer cultivo alimenticio más importante a nivel mundial, es moderadamente sensible a condiciones de salinidad. En suelos con una conductividad eléctrica (Ec) mayor a 5,9 se observa una pérdida del potencial de rendimiento de hasta un 50%, por lo tanto, es importante obtener plantas tolerantes a dicho estrés. El calcio es un segundo mensajero esencial cuya concentración intracelular varía en respuesta a estímulos abióticos. En nuestro laboratorio se generaron plantas de papa (var. Desiree) transgénicas sobreexpresantes de la isoforma 2 de la quinasa dependiente de calcio (CDPK2), la cual desempeña un papel central en las cascadas de señalización generadas en respuesta al estrés salino. La salinidad afecta el proceso de fotosíntesis alterando el contenido de clorofila total (Chl_T). Con el fin de analizar la respuesta de estas plantas a estrés salino, se registró el contenido de Chl_T de discos de hojas de plantas *wild-type* (WT) expuestas a soluciones de NaCl (0, 100, 200, 300, 400 y 500 mM) por un periodo de 3 días, la extracción se realizó con DMSO y se midió la absorbancia a 645 y 663 nm. Se procedió a estudiar el comportamiento de las líneas transgénicas utilizando una solución de 400 mM NaCl. Se observó mayor concentración de Chl_T en las líneas modificadas genéticamente con respecto a las WT en condiciones de salinidad y control, lo cual indicaría que estas plantas poseen un comportamiento diferencial ante estrés salino.

Palabras clave: Papa, CDPK2, Clorofila, Estrés Salino.

PÓSTER 17**ESTUDIO PRELIMINAR DE LA PERCEPCIÓN PÚBLICA HACIA LA BIOLOGÍA SINTÉTICA EN EL DEPARTAMENTO CENTRAL, PARAGUAY****PRELIMINARY STUDY OF PUBLIC PERCEPTION TOWARDS SYNTHETIC BIOLOGY IN THE CENTRAL DEPARTMENT, PARAGUAY**SABRINA MARECOS^{1,2}; LIZZA ROMÁN¹ & TOMÁS LÓPEZ ARIAS¹

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Departamento de Biotecnología, Paraguay. ²E-mail: sabrinam@facen.una.py

Resumen: La biología sintética es una disciplina cuyo objetivo principal es el diseño y la fabricación de sistemas biológicos que no existen en la naturaleza. Hasta la fecha, es escaso el conocimiento sobre cómo el público paraguayo concibe la Biología Sintética, qué características y creencias están relacionadas con el apoyo u oposición a esta nueva tecnología. Es por eso que este trabajo tiene como finalidad realizar un estudio preliminar sobre la percepción pública en localidades del Departamento Central sobre el uso y la aplicación de la biología sintética en el país. Se realizó una encuesta como instrumento de estudio, consistente en un cuestionario de 20 preguntas cerradas a una población paraguaya adulta, teniendo en cuenta los factores capaces de interactuar con la variable dependiente de apoyo hacia el uso de la Biología Sintética. Los resultados obtenidos reflejaron que no existen predisposiciones o valores significativamente relacionados con los juicios de los individuos sobre la biología sintética, como la religiosidad, la deferencia a la institución de la ciencia o la edad. Aproximadamente el 93% de los encuestados indicaron apoyar el uso de la biología sintética en el país y el 70% indicó que la investigación en esta rama de es de gran importancia. Sin embargo, las preocupaciones asociadas a ésta son los riesgos de bioseguridad, los daños al ambiente y las amenazas a la salud. Además, se extrajeron datos que podrán ser utilizados para desarrollar estrategias de divulgación de la biología sintética que contribuyan a mejorar aún más la percepción actual.

Palabras clave: *Biología sintética, percepción pública, departamento central.*

PÓSTER 18

PRODUCCIÓN DE BIOFERTILIZANTE A PARTIR DE CULTIVOS DE ARTHROSPIRA
PLATENSIS EN AGUA RESIDUAL SINTÉTICABIOFERTILIZER PRODUCTION FROM ARTHROSPIRA PLATENSIS CULTURE IN
SYNTHETIC SEWAGE

ESMILCE SOLEDAD APURILL GALEANO¹; MARÍA CRISTINA OCAMPOS ZORRILLA^{1,5}; JOHANNA MONSERRAT POLETTI MOREL¹; JORGE ANTONIO ADLÁN LEGAL¹; DANTE GUSTAVO ROLANDI¹; SHAUN PATRICK MCGAHAN²; JOSÉ MANUEL ESCURRA ARÉVALOS³ & TOMÁS RODIGO LÓPEZ ARIAS⁴

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Estudiantes de la Carrera de Biotecnología, Paraguay. ⁵E-mail: mcoz0192@gmail.com

²Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Encargado del Laboratorio de Biotecnología Ambiental, Paraguay

³Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Encargado del Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Paraguay

⁴Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Docente del Departamento de Biotecnología, Campus Universitario. Ruta Mcal. Estigarribia km 10,5. San Lorenzo, Paraguay

Resumen: La contribución de las cianobacterias a la biotecnología se relaciona a la diversidad de especies y ambientes en que estos microorganismos pueden desarrollarse, así como del amplio abanico de productos y servicios que a partir de ellas se pueden obtener; siendo ejemplos los complementos alimenticios, la producción de biocombustibles, su utilización en la industria farmacéutica. y productos de enriquecimiento del suelo. Para apoyar las pequeñas actividades agrícola, nos basamos en la producción de biofertilizante a partir del cultivo de cianobacterias *Arthrospira platensis* en fotobiorreactores, teniendo en cuenta las condiciones de temperatura y período de luz. Se realizaron pruebas a diferentes concentraciones de medio de cultivo (75/25; 50/50; 25/75; 0/100) medio Zarrouk y agua residual sintética respectivamente, para analizar la respuesta de crecimiento de la biomasa se realizó recuento por cámara de Neubauer de la densidad poblacional del organismo, utilizando las aguas residuales sintéticas como fuente de nutrientes; determinándose la concentración 50/50 con mayor obtención de biomasa, se tuvieron en cuenta parámetros como el pH, la salinidad, los sólidos totales y la densidad celular. Para la evaluación de la efectividad del producto final, se estableció una prueba de comparación cultivando tres variedades de semillas en suelo con bajo contenido de nutrientes utilizando el biofertilizante obtenido, fertilizante de origen comercial y suelo sin fertilizante, observando y comparando la germinación de las semillas y el desarrollo de las plantas.

Palabras clave: *Arthrospira platensis*, cultivo, biofertilizante, fotobiorreactores.

PÓSTER 19**NORMAS DE CALIDAD EN CIENCIAS REGULATORIAS PARA LOS DESARROLLOS AGROBIOTECNOLÓGICOS EN PARAGUAY Y EL MERCOSUR****QUALITY STANDARDS IN REGULATORY SCIENCE FOR AGROBIOTECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS IN PARAGUAY AND MERCOSUR**NIDIA BENÍTEZ CANDIA¹; CARMEN VICIÉN² & DANILO FERNÁNDEZ RÍOS^{1,3}

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN). San Lorenzo, Paraguay. ³E-mail: dfernandez@facen.una.py

²Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Agronomía. Buenos Aires, Argentina.

Resumen: El desarrollo de materiales genéticamente modificados (GM) para su empleo en la agricultura requiere, en forma previa a su puesta en el mercado, de una evaluación rigurosa de su seguridad ambiental y alimentaria. Las pequeñas y medianas empresas locales y las instituciones de investigación del sistema científico-tecnológico tienen mayores dificultades que las empresas multinacionales para alcanzar la etapa de comercialización. Entre las causas se destacan la duración del proceso regulatorio y los costos necesarios para llevar un nuevo producto hasta la etapa comercial, destacándose en particular la necesidad de contar con recursos humanos, instalaciones y metodologías consensuadas para encarar el proceso de evaluación de riesgo de los nuevos materiales hasta lograr la aprobación de comercialización. Con relación a la calidad y confiabilidad de los estudios regulatorios, las empresas multinacionales suelen emplear sistemas de aseguramiento de la calidad basados en los estándares de Buenas Prácticas de Laboratorio de la OCDE; ello supone un aumento considerable en los costos regulatorios. Este trabajo se centrará en el análisis de diferentes condiciones de aseguramiento de la calidad e integridad de los datos regulatorios y su impacto en los costos del desarrollo de materiales GM por parte de las pequeñas y medianas empresas locales y de las instituciones de investigación del sistema científico-tecnológico en Paraguay y el MERCOSUR, contemplando el grado de aceptación de las solicitudes para autorización de comercialización cuando las innovaciones se presentan en agencias de terceros países para su aprobación.

Palabras clave: *Armonización internacional, comercialización, evaluación de seguridad.*

PÓSTER 20

PRODUCCIÓN SUSTENTABLE PARA USO EN FITOFÁRMACOS DE *ZANTHOXYLUM CHILOPERONE* MEDIANTE ESTANDARIZACIÓN DE TÉCNICA DE CULTIVO.**SUSTAINABLE PRODUCTION FOR USE IN PHYTOPHARMACEUTICALS OF *ZANTHOXYLUM CHILOPERONE* BY STANDARDIZATION OF CULTURE TECHNIQUE**

MARÍA ELENA FERREIRA^{1,4}; G. GONZÁLEZ²; N. VERA DE BILBAO³; MIGUEL MARTÍNEZ²; A. PAREDES¹; R. GALEANO¹; B. GALEANO¹; GLORIA YALUFF³; S. TORRES³ & E. SERNA³

¹Centro Experimental Biológico Quiloperone (CEBQ), Paraguay. ⁴E-mail: meferpar@hotmail.com

²Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencia Exactas y Naturales (FACEN), Paraguay.

³Universidad Nacional de Asunción (UNA), Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS), Paraguay.

Resumen: Las especies del género *Zanthoxylum* contienen diversos tipos de metabolitos secundarios, y dada su riqueza química y sus aplicaciones en la medicina tradicional a muchos de los extractos y compuestos aislados se les han realizado diversos ensayos de actividad biológica. En el Laboratorio del Departamento de Medicina Tropical del IICS - UNA en colaboración con la Universidad de Paris Sud y el Institut pour le Developpement (IRD-Francia) se han realizado ensayos de actividad biológica, a partir de extractos y moléculas aisladas de la corteza de especies silvestres de *Zanthoxylum chiloperone*. Los dos componentes activos aislados de esa especie se identificaron como cantin-6-ona y 5-metoxi-cantin-6-ona. En los extractos y moléculas aisladas se han demostrado actividad leishmanicida, tripanocida y antifúngica. Recientemente se realizaron ensayos de actividad biológica (tripanocida) a partir de extractos de las hojas de dicha especie silvestre obteniendo resultados tan prometedores como aquellos previamente observados en estudios de la corteza y se identificó como molécula activa mayoritaria el alcaloide 5-metoxicantin-6-ona. A partir de estos estudios, la posibilidad de trabajar con hojas de *Z. chiloperone* abrió nuevos horizontes a su empleo fitoterapéutico, ofreciendo variantes sostenibles para el mismo. Estos resultados plantean la posibilidad de emplear hojas como fuente de productos activos, los cuales presentan amplias ventajas como materia prima frente a la corteza, para lo cual se planteó su producción sostenible ya que en nuestro país no encontramos especies cultivadas. El objetivo propuesto fue determinar condiciones óptimas para la siembra y el cultivo de *Z. chiloperone* y extrapolar a campo para su producción sostenible. El trabajo presentado corresponde a un diseño experimental donde se realizó la multiplicación germinativa del *Z. chiloperone* bajo condiciones controladas. Se trabajó con semillas de una planta silvestre del Distrito Caacupé. La técnica de cultivo utilizada es la descrita por Jesús Cordero *et al*, 2003. Se obtuvieron 50 especímenes de *Z. chiloperone* cultivados en campo experimental y desarrollados en condiciones estandarizadas.

Palabras clave: *Zanthoxylum chiloperone*, *chagas*, *producción sustentable*.

PÓSTER 21

POLIMORFISMO GENÉTICO EN EL SITIO 1534 DEL GEN KDR EN UNA POBLACIÓN DE *Aedes aegypti* DE CIUDAD DEL ESTEGENETIC POLYMORPHISM AT SITE 1534 OF KDR GENE IN *Aedes aegypti* POPULATION FROM CIUDAD DEL ESTE

MARÍA FERREIRA^{1,4}; BENTO LIMA²; ADEMI MARTINS², LUCIANA DOS SANTOS DIAS²; CYNARA RODOVALHO², CINTHYA RODRÍGUEZ^{1,3} & NILSA GONZÁLEZ BRÍTEZ¹

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS), Departamento de Medicina Tropical, Paraguay. ⁴E-mail: maria_ferrer18@hotmail.es

²Laboratorio de Fisiología y Control de Artrópodos Vectores. IOC, Brasil. LAFICAVE.

³Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Paraguay

Resumen: El programa de control de *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera: Culicidae) en Paraguay utiliza piretroides como adulticidas. El uso excesivo de insecticidas genera resistencia del vector y los insectos resistentes expuestos al compuesto presentan parálisis momentánea seguida de una completa recuperación motora. Ese fenotipo recibe el nombre de resistencia Knockdown (Kdr). El objetivo fue detectar polimorfismo genético en el sitio 1534 del gen Kdr asociada a resistencia a piretroides en una cepa de *Aedes aegypti* originaria de Ciudad del Este – Paraguay. Se realizó la extracción de ADN de 45 mosquitos machos de obtenidos de huevos colectados en el Municipio de Ciudad del Este. Se utilizó PCR convencional para amplificar el sitio 1534 del gen del canal de sodio de *A. aegypti*. En base a los resultados se calculó las frecuencias genotípicas y alélicas del sitio mencionado. Se han registrado las frecuencias alélicas de Phe=0,178 y Cys=0,822 y las siguientes proporciones de individuos heterocigotas (Phe/Cys) (0,267), homocigotas silvestres (Phe/Phe) (0,044) y homocigotas mutantes (Cys/Cys) (0,689). Basado en los resultados la detección de sustitución (Phe1534Cys) en el gen que codifica el canal de sodio de *Aedes aegypti* asociadas a resistencia a piretroides la población evaluada denota una elevada proporción de individuos que poseen el alelo resistente. El uso intensivo de estos insecticidas ha generado posibles procesos de selección. Es preciso sustituir el uso de piretroides en la lucha anti vectorial en esta localidad.

Palabras clave: KDR, *Aedes aegypti*, Resistencia, Piretroides.

PÓSTER 22

**RESISTENCIA A INSECTICIDAS ASOCIADA CON LA MUTACIÓN PHE-1534-CYS EN
Aedes Aegypti DEL DPTO. CENTRAL****INSECTICIDE RESISTANCE ASSOCIATED WITH THE PHE-1534-CYS MUTATION IN
Aedes Aegypti FROM CENTRAL DEPARTMENT**YOLANDA LÓPEZ^{1,2}; FÁTIMA VÁZQUEZ¹; MARÍA FERREIRA¹ & NILSA GONZÁLEZ BRÍTEZ¹

¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS), Departamento de Medicina Tropical, Paraguay. ²E-mail: yamelopez@gmail.com

Resumen: Los piretroides poseen un efecto rápido en los insectos conocido como “knockdown resistance” (kdr), caracterizado por parálisis y muerte de los mosquitos. En *Aedes aegypti*, se han notificado mutaciones puntuales en el canal de sodio. La mutación Phe1534Cys en el segmento IIIS6 NaV es la más frecuente y el desarrollo de resistencia a los insecticidas constituye el principal problema que afecta a la estrategia de control. Esto justifica la necesidad de contar con una técnica de alta reproducibilidad y especificidad en la detección de mutaciones. El objetivo fue optimizar una PCR que determine la frecuencia de mutaciones en el gen del NaV del sitio Phe1534Cys en poblaciones silvestres de *Ae. aegypti*. El ADN de mosquitos silvestres del Dpto. Central y Alto Paraná se extrajo mediante dos técnicas diferentes y se realizaron pruebas de PCR con tres cebadores que amplifican bandas de 110 y 90 pares de bases para gen resistente y sensible respectivamente. Se probaron condiciones de PCR basadas en un diseño factorial de dos variables: concentración de cloruro de magnesio y temperatura de alineamiento. Resultados: Se evidenciaron bandas de 90 pares de bases, utilizando temperatura de alineamiento de 60°C y 1,5mM de MgCl₂. La sensibilidad se obtuvo con 40 ng/μL de ADN mientras que la especificidad fue del 100%. La PCR empleada es altamente confiable para su implementación en un sistema de vigilancia vectorial, específicamente en áreas donde existen reportes de resistencia a piretroides. Esta herramienta presenta utilidad para planificar estrategias de control basadas en la reducción de resistencia, y consecuentemente en la reducción de la transmisión de las enfermedades transmitidas por mosquitos

Palabras clave: *Aedes aegypti*, insecticida, KDR, resistencia.

PÓSTER 23

EXTRACCIÓN DE PIGMENTOS DERIVADOS DE UN CULTIVO EN FOTOBIOREACTOR DE *ARTHROSPIRA PLATENSIS***EXTRACTION OF PIGMENTS DERIVED FROM A CULTURE IN A PHOTOBIOREACTOR OF *ARTHROSPIRA PLATENSIS***SHAUN MCGAHAN^{1,2}; REBECA PRIETO¹; SANDRA ÁLVAREZ¹ & NAYADE MACIEL¹¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Paraguay. ²E-mail: patrick.slv2@gmail.com

Resumen: Las cianobacterias, comúnmente llamadas algas verde azules, pueden cultivarse en sistemas abiertos y cerrados. Las mismas han sido aprovechadas para diferentes fines. Los sistemas cerrados, también denominados fotobiorreactores son aquellos en donde el cultivo tiene poco o ningún contacto con la atmósfera. Los pigmentos de las cianobacterias pueden ser extraídos, identificados y cuantificados por distintos métodos, entre los más abundantes se encuentran las ficocianinas que presentan en su estructura grupos prostéticos que son cromóforos. El presente ensayo tuvo como objetivo la extracción de pigmentos ficocianina a partir de un cultivo de *Arthrospira platensis*. La cepa previamente obtenida, fue aislada y cultivada en un fotobiorreactor tubular. El proceso de extracción contó con varias etapas donde se sometió la muestra a varios procesos como centrifugación, congelamiento-descongelamiento y sonicación hasta obtener una suspensión de color azul que luego fue analizado por espectrofotometría y cromatografía en capa fina. Los resultados obtenidos por espectroscopía mostraron un pico de absorción cercano a 620 nm, también se obtuvieron picos a 290nm que pudieron estar relacionados a compuestos orgánicos presentes en la solución. La cromatografía en capa fina se realizó a fin de descartarla existencia de otro pigmento, utilizando diferentes solventes polares, en el mismo se pudo obtener el desplazamiento de dos compuestos, uno correspondiente al pigmento azul de la ficocianina y otro desplazado relacionado a compuestos orgánicos. Con los resultados obtenidos se puede concluir que la metodología empleada se presenta como una opción rápida y viable para realizar la extracción de biopigmentos a partir de *Arthrospira platensis*.

Palabras clave: *Biopigmentos, Ficocianina, Arthrospira platensis, fotobiorreactor.*

PÓSTER 24

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE MICROORGANISMOS PRESENTES EN EL FERMENTADO DE CÁSCARA DE PIÑA (CHICHA) TRADICIONAL DE PARAGUAY**MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF MICROORGANISMS PRESENT IN THE FERMENTED PINEAPPLE SHELL (CHICHA) TRADITIONAL OF PARAGUAY**NAYADE MACIEL^{1,2}; REBECA PRIETO¹ & SHAUN MCGAHAN¹¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Paraguay. ²E-mail: nayadegisselle@gmail.com

Resumen: La chicha es una bebida alcohólica tradicional preparada en Paraguay, así como en la mayoría de los países suramericanos; el cual consiste en la fermentación de diferentes sustratos que pueden ser maíz (*Zea mays*), piña (*Ananas comosus*), maní (*Arachis hypogaea*) trigo (*Triticum sativum*), arroz (*Oryza sativa*), entre otros. La calidad del tipo de bebida alcohólica depende en gran medida del microorganismo encargado de fermentar el sustrato; por lo cual mediante el presente trabajo se realizó una caracterización morfológica de los microorganismos encargados de la fermentación de la cascara de la piña. En una primera etapa se realizó la fermentación con tres diferentes sustratos: Piña, Piña y glucosa, Piña y azúcar; dejando fermentar por 7 días aproximadamente. Luego de finalizada la fermentación se realizó la segunda etapa con diluciones seriadas de los diferentes fermentados y su posterior estriado en placas con PCA (para determinación de bacterias) y placas con Sabouraud (para determinación de hongos y levaduras), con tiempos y temperaturas de 3 días a 35°C y 5 días a 25°C, respectivamente. En la etapa final se realizó una caracterización de la morfología de las colonias presentes y posteriores tinciones de cada colonia. Se lograron identificar colonias levaduriformes que de acuerdo con su morfología podrían corresponder a *Cryptococcus sp.*, *Candida sp.*, *Saccharomyces sp.*

Palabras clave: microorganismos, fermentado, chicha.

PÓSTER 25**EXTRACCIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DE *ARTHROSPIRA* SP CON PAPAÍNA EXTRAÍDA DE FRUTOS DE CARICA PAPAYA****EXTRACTION OF FATTY ACIDS FROM *ARTHROSPIRA* SP WITH PAPAINE EXTRACTED FROM CARICA PAPAYA FRUITS**REBECA PRIETO^{1,2}; NAYADE MACIEL¹ & SHAUN MCGAHAN¹¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Paraguay. ²E-mail: prietorebe@gmail.com

Resumen: La hidrólisis proteica es la ruptura de los enlaces peptídicos y en consecuencia la generación de péptidos de menor tamaño o incluso de aminoácidos libres, donde se potencian diversas características funcionales, tales como viscosidad baja, mayor capacidad de agitación, dispersión y alta solubilidad, que les conceden ventajas para el uso en muchos productos alimenticios, respecto a las proteínas originales. El trabajo se realizó en dos etapas; la primera consistió en la extracción de la papaína presente en los frutos de la *Carica Papaya*, más conocida como mamón en la región Paraguaya. Se utilizaron tres solventes diferentes que fueron etanol, buffer PBS y ácido cítrico-fosfato. Los extractos se utilizaron para hidrolizar polvo de *Arthrospira sp* a 45°C durante una hora, donde se separó la fase proteica y la fase lipídica. En este trabajo se evaluó el rendimiento de extracción de ácidos grasos obtenidos a partir de la hidrólisis con papaína a partir del fruto de *Carica Papaya* de *Arthrospira sp*. Se obtuvo mayor actividad enzimática con el extracto de etanol, que resultó en un 34% de aceites extraídos de la biomasa inicial, con PBS se obtuvo un 23% y 9,6% con el ácido cítrico-fosfato.

Palabras clave: Hidrólisis, Spirulina, Papaína.

PÓSTER 26**INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA CINÉTICA DE CRECIMIENTO DE LA
CIANOBACTERIA *ARTHROSPIRA SP*****INFLUENCE OF TEMPERATURE ON THE GROWTH KINETICS OF CYANOBACTERIA
*ARTHROSPIRA SP***REBECA PRIETO^{1,2}; SHAUN MCGAHAN¹ & NAYADE MACIEL¹¹Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Paraguay. ²E-mail: prietorebe@gmail.com

Resumen: La importancia del cultivo de la cianobacteria *Arthrospira sp*, comúnmente conocida como Spirulina, radica en su utilización para la alimentación animal, alimentación humana, fuente de lípidos para posterior uso en biodiesel, obtención de biopigmento, entre otros. El objetivo de este trabajo fue la determinación de la temperatura de crecimiento óptima de la *Arthrospira sp*, perteneciente al Chaco Paraguayo. No existen trabajos relacionados a la optimización de la temperatura con dicha cepa, de ahí la importancia para determinar parámetros de crecimientos claves. El trabajo consistió en el crecimiento de la cianobacteria a diferentes temperaturas 30°, 33°, 37° y 40°C, en medio de cultivo Zarrouck durante 7 días de cultivo, con un fotoperiodo de 12/12, las mediciones se realizaron cada 24 hs mediante espectrometría a diferentes longitudes de onda. Como resultado se observó que la temperatura de crecimiento óptima fue de 37°C.

Palabras clave: Temperatura, Curva de crecimiento, optimización.



I Jornadas Paraguayas de Biotecnología y sus Aplicaciones

4 al 6 Diciembre 2018

Agradecimientos

A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales por el financiamiento. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el co-financiamiento que hizo posible la presencia de destacados investigadores nacionales e internacionales provenientes de la Universidad Nacional de Asunción, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de Rosario, Universidad de Harvard, Universidad Nacional de San Martín, Universidad Católica Don Bosco y del Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología de Argentina. Así mismo a nuestros patrocinadores: Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), CHACO INTERNACIONAL y GBOMEDICAL S.R.L.



GBOMEDICAL S.R.L.
PRODUCTOS PARA LABORATORIOS, INDUSTRIAS Y FARMACIAS

GUÍA PARA LOS AUTORES

Reportes Científicos de la FACEN, es una revista de acceso libre y gratuito y es la publicación científica oficial de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción. Es emitida semestralmente y publica **Artículos originales, Artículos de revisión, Tópicos actuales, Reportes de casos, Comunicaciones cortas y Correspondencia**, en las áreas de Biología, Química, Física, Matemática Pura, Matemática Estadística, Geología, Biotecnología y Tecnología de Producción. Los principales criterios para la selección de los artículos son la solidez científica y la originalidad del tema. Los trabajos y opiniones publicados en la revista son de exclusiva responsabilidad de los autores. El idioma oficial de la revista es el español, pero se aceptan trabajos en inglés y en portugués. No existe costo de publicación para los autores.

El trabajo será enviado en formato electrónico a la dirección email de la revista (reportescientificos@gmail.com), consistiendo en archivos de texto, archivos de planilla electrónica y archivos de imagen. **El archivo principal de texto debe contener únicamente texto, sin ilustraciones ni tablas embebidas**, sino únicamente las respectivas citas a las mismas en el texto (numeradas secuencialmente). **Las tablas e ilustraciones deberán ser remitidos en formato digital en archivos independientes**. Los respectivos archivos deberán indicar en su nombre a qué número de tabla o ilustración corresponden.

El archivo de texto debe ser producido con Microsoft Word® u otro editor de texto perfectamente compatible. El texto deberá estar en letra Times New Roman, tamaño 11. Todo trabajo llevará en su primera página los siguientes elementos: **a) el Título** en español e inglés, **b) la lista de Autores** con nombre y apellido, **c) la Afiliación** laboral de cada autor, **d) un Resumen** de un máximo de 250 palabras en español, **e) un máximo de 7 Palabras clave** en español, **f) un Abstract** en inglés, correspondiente a la versión en español y **g) un máximo de 7 Key words** en inglés, correspondientes a la versión en español. **En caso de trabajos en Portugués** se añaden Título, Resumen y Palavras chave en dicho idioma. El resumen sólo podrá obviarse en el caso de Editoriales, Comunicaciones cortas y Correspondencias presentadas como tales. El cuerpo principal del texto podrá contener, según el contexto del trabajo, las secciones de **1) Introducción, 2) Materiales y métodos (o sólo uno de ellos de acuerdo al caso), 3) Resultados, 4) Discusión, 5) Conclusión, 6) Agradecimientos y 7) Literatura citada**. Tales secciones podrán sufrir fusión o no existir, de acuerdo a la metodología de trabajo o enfoque dados por el autor, así como al tipo de escrito (Artículo original, Comunicación corta, etc.) como haya sido presentado por autor o como lo decida el comité editorial. **Los pies de figuras y tablas** deberán ir al final del texto, a continuación de la sección de literatura citada.

Las citas bibliográficas deberán seguir las normas APA. Según estas normas, el año va entre paréntesis y se destacan el autor y año en las citas en texto: “Según González (1999)” o “El método es reciente (González, 1999)”. Para la lista en la sección de Literatura citada la secuencia lógica y formato es de “Autor. (Año). Título. Publicador, Volumen(Número): Páginas.”, poniéndose siempre primero el apellido de cada autor, seguido de sus correspondientes iniciales y separados por comas, con el último autor separado por un signo de ampersand. Se aplicará cursivas respectivamente en el título si se trata de un libro o tesis, o en el publicador si se trata de un artículo. Se ilustra en los siguientes ejemplos:

González, A.P. (1999). *Métodos de análisis crítico*. Asunción: Editorial Nueva. 120 pp.

González, A.P., Martínez, G.T. & Robledo, H.A. (1999). Análisis de la producción científica del país. *Revista de Filosofía Científica*, 45(2): 56-61.

Las tablas y cuadros deberán presentarse en archivos de Microsoft Excell® u otro programa perfectamente compatible, aunque en muchos casos se aceptan también tablas embebidas en archivo de Microsoft Word®, siempre que sea en archivo separado del de texto. **Las ilustraciones (graficos, imágenes, fotos, dibujos, mapas, esquemas o láminas completas) deberán presentarse cada una en un archivo aparte**, en formato JPG o TIF, generados en Adobe Photoshop u otro programa de procesamiento de imágenes. Deberá cuidarse que posean buen enfoque, claridad y contraste, que tengan una resolución mínima de 300 dpi y máxima de 1000 dpi y teniendo en cuenta que su anchura máxima en la revista será de 16 cm.

El proceso de evaluación incluye una primera revisión por el Comité Editorial para determinar si el artículo corresponde a la línea editorial y si cumple con los criterios generales de publicación. Una vez que el artículo se considere pertinente, se someterá a por lo menos dos revisores especialistas en el tema, de cuya opinión depende la aceptación definitiva del artículo. Si existiera una contradicción en la opinión de ambos especialistas, se someterá al Comité editorial o en caso contrario se solicitará una tercera opinión de un tercer especialista. El dictamen podrá ser aceptado, rechazado o condicionado, que será comunicado por escrito al autor principal en un plazo no mayor de tres meses de la recepción del material original. Si el dictamen es condicionado, el autor deberá remitir la nueva versión impresa y en formato digital en el plazo que se le indique que no podrá exceder de los 30 días posteriores a la recepción de la comunicación.

REPORTES CIENTÍFICOS

D E L A F A C E N

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Rep. cient. FACEN	San Lorenzo (Paraguay)	Vol. 9, N° 2 especial	julio-diciembre de 2018	ISSN 2078-399X (versión impresa) ISSN 2222-145X (versión online)
-------------------	------------------------	--------------------------	----------------------------	---

MEMORIAS DE LAS PRIMERAS JORNADAS PARAGUAYAS DE BIOTECNOLOGÍA Y SUS APLICACIONES

4, 5 y 6 de diciembre de 2018

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, San Lorenzo, Paraguay

55	DISERTANTES DESTACADOS
57	PRÓLOGO
59-65	CONFERENCIAS
66-71	SIMPOSIOS
72-73	CURSO PRE-JORNADA
74-80	MINICURSOS
81-107	PÓSTERES
108	AGRADECIMIENTOS

