IX Congreso Argentino de la

Sociedad de Toxicología y Química Ambiental (SETAC)

Santa Fe, Argentina, 2024

Ecotoxicología y Química Ambiental: Desafíos y perspectivas hacia un desarrollo sostenible

Libro de resúmenes

www.fhuc.unl.edu.ar

FHUC UNL • FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS

SETAC ARGENTINA

SETAC®

IX CONGRESO ARGENTINO DE LA SOCIEDAD DE TOXICOLOGÍA Y QUÍMICA AMBIENTAL (SETAC)

Ecotoxicología y Química Ambiental: desafíos y perspectivas hacia un desarrollo sostenible

Libro de resúmenes

Autoridades

Rector UNL
Enrique Mammarella

Decana FHUC
Laura Tarabella

Vicedecano FHUC
Daniel Comba

Presidenta SETAC Argentina 2022-2024
Sandra Demichelis

Vicepresidenta SETAC Argentina 2022-2024
Karina Miglioranza

ORGANIZADO POR

FHUC UNL • FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS

SETAC ARGENTINA

AUSPICIARON ESTE EVENTO

CONICET

Santa Fe PROVINCIA | Ministerio de Desarrollo Productivo

Ministerio de Ambiente y Cambio Climático

NORCES EQUIPAMIENTO CIENTIFICO

lobov científica

casafe

D'AMICO

AVALARON ESTE EVENTO

Santa Fe PROVINCIA | Ministerio de Desarrollo Productivo

Ministerio de Ambiente y Cambio Climático

Asociación de Universidades GRUPO MONTEVIDEO

Santa Fe Capital

COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL

Agustín Bassó, Camila Felisa Chacón, Ana María Gagneten, Lucía Gimenez, Alba Imhof, Silvina Vanesa Kergaravat, Rafael Lajmanovich, Evelyn López González, Lucia Magdalena Odetti, Ramiro Nicolás Ortiz, Gisela Poletta, Wanda Polla, Luciana Regaldo, Ulises Reno, Natalí Romero, Josefina Schmuck, María Fernanda Simoniello y Gisel Elizabeth Wagner.

CONSEJO DIRECTIVO SETAC ARGENTINA 2022-2024

Presidente: Sandra Demichelis (UNLa, Academia)
Vicepresidente: Karina Miglioranza (UNMDP-CONICET, Academia)
Secretaria: Ana M. Gagneten (CONICET-UNL; Academia)
Tesorero: Julio Fuchs (UBA-CONICET; Academia)
Vocal: Monica Primost (UTN-CONICET; Academia)
Vocal: Agustín Harte (MAyDS; Gobierno)
Estudiante: Ismael Lozano (UBA-CONICET, Academia)

COMITÉ CIENTÍFICO

Analia Ale, Jorgelina Cecilia Altamirano, Nancy Andrioli, Virginia Aparicio, Andrés Arias, Eugenia Baravalle, Silvina Basack, Agustín Bassó, Pablo Beldoménico, Lidwina Bertrand, Julie Brodeur, Mariana Butinof, Ana Caprile, Hebe Alejandra Carreras, Pedro Carriquiriborde, Gerardo Daniel Castro, Jimena Cazenave, Gabriela Chaufan, Leila Chiodi, Fabricio Damián Cid, Milagros Dalmazzo, Eduardo De Gerónimo, De Zan Mercedes De La Torre Fernando, Pablo Demetrio, Martín Desimone, Mauricio Díaz-Jaramillo, Maria Emilia Fernádez, Julio Fuchs, Ana María Gagneten, Mariana González, Alba Guerci, Natalia Guiñazu, Hernán Hadad, Carlos Harguinteguy, Jorge Herkovits, Silvia Hernández, Alba Imhof, Fernando Gastón Iturburu, Silvina Vanesa Kergaravat, Oyamada Kurita, Guillermo Hajime, Marisol Daniela Labas, Amalia Laborde, Rafael Lajmanovich, Magdalena Licursi, Fabiana Laura Lo Nostro, Evelyn López González, Ismael Esteban Lozano, Enrique Luque, Tomas Mac Loughlin, Alejandra Maine, Vanina Márquez, Gisela Paola Mayora, Mirta Menone, Karina Miglioranza, Magdalena Victoria Monferran, Luciana Montalto, María de las Mercedes Mufarrege, Sofía Municoy, Leandro Negro, Lucia Magdalena Odetti, Valentina Olmos, Paola Ondarza, María Virginia Parachú Marcó, Enrique Valentin Paravani, Paola Peltzer, Leticia Peluso, Débora Jesabel Perez, Juan Manuel Iglesias Perez, Gisela Poletta, Wanda Polla, Luciana Regaldo, María Sol Renna, Ulises Reno, María Rosa Repetti, Florencia Rey, Natalí Romero, Ana Carolina Ronda, Andrea Silvana Rossi, Sebastián Sabatini, Mirna Sigrist, María

Fernanda Simoniello, Pablo Siroski, Sonia Soloneski, Gustavo Somoza, Natalia Van Opstal, Andrés Venturino, Marcelo Wolansky y Brian Jonathan Young.

Editado por: Ulises Reno, Natalí Romero, Evelyn C. Lopez Gonzalez y Ramiro Ortiz.

Presentación

La Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral (FHUC-UNL) fue sede del IX CONGRESO ARGENTINO DE LA SOCIEDAD DE TOXICOLOGÍA Y QUÍMICA AMBIENTAL (SETAC), del 21 al 23 de octubre de 2024, en la ciudad de Santa Fe (Argentina).

El objetivo del congreso es crear un ambiente propicio para el intercambio de opiniones entre diversos especialistas en Ecotoxicología y Química Ambiental, argentinos y extranjeros, respecto de los desafíos actuales y futuros que enfrentamos para alcanzar el desarrollo sustentable. Con el objetivo final de incrementar la calidad ambiental y proteger la salud humana, buscaremos generar propuestas de mejora en los planes de monitoreo, gestión, remediación y recuperación ambiental, en particular, en problemas de interés local y regional, buscando difundir los últimos avances científicos y tecnológicos producidos en el mundo. El congreso contará con actividades dirigidas a investigadores y estudiantes de grado y posgrado, buscando promover la participación temprana de jóvenes profesionales en temas ambientales.

¿Qué es SETAC?: La Sociedad de Toxicología y Química Ambiental (SETAC) es una organización mundial de profesionales compuesta por unos 6.000 miembros individuales e instituciones del mundo académico, empresarial y gubernamental, de más de 80 países.

Desde 1979, la Sociedad ha proporcionado un foro en el que científicos, administradores y otros profesionales intercambian información e ideas sobre el estudio, el análisis y la solución de los problemas ambientales, la gestión y regulación de los recursos naturales, la investigación y el desarrollo, y la educación ambiental.

Áreas temáticas

1. Contaminantes de preocupación emergente
2. Dinámica y monitoreo de contaminantes ambientales
3. Química ambiental y desarrollo de métodos analíticos
4. Biomarcadores y mecanismos de toxicidad
5. Bioindicadores de contaminación ambiental
6. Contaminantes ambientales y salud humana
7. Mitigación y remediación

8. Gestión ambiental, regulación y evaluación de riesgo
9. Educación ambiental
10. Aportes de las ciencias humanas y sociales a las problemáticas ambientales
11. Los NO resultados también son resultados

Índice

CONFERENCIAS PLENARIAS

La agricultura como fuente de plaguicidas en los ecosistemas de la provincia de Santa Fe
M. R. Repetti

Evaluaciones de riesgo ambiental de sitios contaminados
R. M. Flores-Serrano

Evaluación de la exposición ambiental para productos de protección de cultivos
O. de Cirugeda Helle

Plaguicidas en el ambiente
V. Aparicio

Occupational health related to the use of pesticides
J. Da Silva

The role of omics in environmental toxicology
N. D. Denslow

MESA REDONDA: BIORREMEDIACIÓN. LOGROS, DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS EN LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL ABORDAJE DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Microalgas para el tratamiento de aguas residuales: avances, alcances y desafíos
T. A. Rearte, A. Nashiro, H. Kucher, C. Gonzales y S. Marsili

Fitorremediación de suelos contaminados y uso de la biomasa para la producción de biocombustibles
B. J. Young, S. Hruby, B. Heredia, P. F. Rizzo, C. Kick, P. Pacheco, L. E. Martínez y G. Roqueiro

Soluciones basadas en la naturaleza para remediar aguas contaminadas
M. A. Maine

Tratamiento de efluentes urbanos: remediación y bioprospección de microalgas de interés biotecnológico
L. Regaldo, M. J. Borca, U. Reno, P. Castro-Varela, W. Polla, J. Schmuck, S. V. Kergaravat, N. Romero, L. Gimenez, V. Márquez, M. Á. Arrojo Agudo, A. Avilés, A. M. Gagneten y R. T. Abdala Díaz

Fitorremediación de antibióticos veterinarios utilizando la macrófita *Typha latifolia*
M. del R. Franco, D. M. Truchet, E. Okada, M. de las M. Echarte, M. L. Menone, S. K. Medici y D. J. Pérez

MESA REDONDA: AGROQUÍMICOS EN ARGENTINA Y SUS EFECTOS EN EL AMBIENTE

Presencia de plaguicidas en una cuenca del espinal entrerriano y el efecto en la comunidad de zooplancton
N. Van Opstal, M. Seehaus, E. Gabioud, L. Regaldo, N. Romero, M. R. Repetti, W. Marcelo, M. C. Sasal y A.M. Gagneten

Productos fitosanitarios en agua
O. de Cirugeda Helle

Agroquímicos en diferentes escenarios agro-productivos de las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe: retos y oportunidades para la sostenibilidad ambiental
K. S. B. Miglioranza

Agroecología: una propuesta técnico-productiva para lograr una alimentación saludable y ecosistemas sostenibles
E. Spiaggi

MESA REDONDA: LEGISLACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Gestión integral de residuos peligrosos: avances y logros del Proyecto PNUD ARG 20/G27 en el marco de los convenios internacionales
V. Bernárdez, D. Bernal Rey, M. C. Grimolizzi y A. J. Alfonso

Buenas prácticas ambientales de Santa Fe, para ser competitivos en el mundo
R. Steffanazzi

Requisitos ambientales para el registro de fitosanitarios: situación actual y perspectivas
L. E. Gelosi

La litigación climática en Argentina, las tendencias relevadas por el observatorio argentino de litigación climática.
Sozzo, G. y L. Bianchi

Educación ambiental y aprendizaje centrado en el estudiante
S. O. Demichelis

MESA REDONDA ATA-SETAC: TOXICOLOGÍA EN ARGENTINA Y SUS VÍNCULOS CON EL AMBIENTE

Antibióticos y anti-inflamatorios de uso veterinario en estiércol, efluentes y suelos agrícolas provenientes de la actividad láctea de una región de Córdoba-Argentina
J. S. Borello

Consumo de sustancias psicoactivas durante el embarazo: el ambiente de la vida intrauterina
M. C. Travella

Exposición materna a xenobióticos ambientales: una mirada desde la salud perinatal
C. L. Colussi, G. Martinez, J. P. Bellenger, G. Poletta y M. F. Simoniello

Caracterización, usos y comportamiento ambiental de Sulfluramida: informe realizado en el marco de actividades del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación y el PNUD

J. Fuchs, K. Miglioranza, M. Wolansky, S. Soloneski, N. Gorosito, R. Pitluk, D. Lobos, M. Ormaechea, C. Grimolizzi, D. Bernal, D. C. Haissaguerre, F. Codone, S. Luna y V. Bernárdez

MESA REDONDA: CONTAMINANTES EMERGENTES

Contaminación de ambientes acuáticos por fármacos de uso humano en Argentina

P. Carriquiriborde

Plásticos en la cadena trófica marina: evidencia de transferencia de aditivos plásticos y otros contaminantes ambientales

A. H. Arias

Nanomateriales: entre la innovación tecnológica y los riesgos ambientales

M. F. Desimone

MESA REDONDA: CONTRIBUCIÓN DE TECNOLOGÍAS ÓMICAS EN ESTUDIOS ECOTOXICOLÓGICOS

Estudios transcriptómicos en *Rhinella arenarum*, hacia un análisis biomarcómico a través de patrones generales de impacto y específicos de contaminante

A. Venturino, J. Villanova, J. Ousset, P. Reeb, D. Ceschin, G. Natale y C. Lascano

Lipidomic analysis of exosomes in fish exposed to a commercial formulation of glyphosate

E. C. López González, M. De María, K. J. Kroll, L. Russell, M. Kozuch y N. D. Denslow

Diagnosticando ecosistemas acuáticos a partir del plasma de anuros nativos: primer estudio de xenometabolómica en Argentina

C. Salgado Costa, F. Bahl, P. Demetrio, G. S. Natale, A. Venturino, D. Marino, S. Rodriguez-Mozaz y L. H. Santos

Explorando el efecto de los plaguicidas en caimanes autóctonos a través de las ómicas
G. L. Poletta, L. Russel, P. A. Siroski y N. Denslow

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 1 – Contaminantes de preocupación emergente

Fármacos de uso humano en ambientes de montaña: presencia y evaluación de riesgo en la cuenca alta del Río Tunuyán (Mendoza)
F. G. Iturburu, L. Bertrand, S. Vasiliki, E. E. Scheibler, G. Calderon, J. C. Altamirano, M. V. Amé, M. L. Menone y Y. Picó

Evaluación de efectos subcrónicos en *Palaemon argentinus* expuesto a concentraciones ambientalmente relevantes de microplásticos e imidacloprid
N. Yacelga, L. Bertrand, G. Rimondino, G. Iturburu y M. V. Amé

Evaluación de citotoxicidad de óxidos de grafeno sobre diversos modelos celulares
A. M. Gagneten, W. Rondan, J. Schmuck, U. Reno, L. Regaldo, M. Houre, B. K. Rodenak, M. Rivera, J. Vazquez, J. J. Sáez Acuña y A. Champi

Caracterización de partículas antrópicas ingeridas por dos cetáceos simpátricos de la provincia de Buenos Aires, Argentina
A. D. Padula, A. C. Ronda, L. S. Rodriguez Pirani, A. L. Picone, R. M. Romano, J. P. Tomba, M. C. Sosa Morales y P. Denuncio

Efecto del insecticida neonicotinoide imidacloprid sobre la eritropoyesis, hormonas sexuales y estrés oxidativo de *Rhinella arenarum* adultos
J. J. Guiñazú, N. C. Bach, J. M. Pérez Iglesias, J. G. Chediack y F. D. Cid

Impacto ambiental de ivermectina y moxidectina sobre ensambles acuáticos de humedales
L. Mesa, C. Lorente, J. López, M. F. Gutiérrez, L. Montalto, R. Ghirardi, V. Miró y A. Lifschitz

Evaluación de *Lemna minor* como biorremediador de agua con presencia de arsénico en la provincia de Entre Ríos, Argentina
M. Rodriguez, V. Ormaechea, S. Spizzo, M. Bianchi, A. Porcaro, N. Aljarrat y E. Paravani

Integrating microplastic management into a broader wastewater decision-making framework: a critical review of conventional activated sludge, membrane bioreactor, and activated granular sludge
A. Torre, I. Vázquez-Rowe y R. Kahhat

Nanopesticidas en contexto de cambio climático: ecotoxicidad de insecticidas nano vs. tradicional bajo aumento de temperatura
V. S. Andrade, A. Ale, A. S. Rossi, J. Cazenave, P. E. Antezana, F. V. Magni, M. R. Repetti, P. F. Alvarenga, C. Mora, M. F. Desimone y M. F. Gutierrez

Evaluación de microplásticos y sus efectos en *Brachidontes rodriguezii* en diferentes entornos del sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina
A. C. Ronda, M. E. Adaro, M. Amaya, A. C. Moya, A. M. C. Díaz, F. J. Rodríguez Rojas, G. Pérez-Hernández, P. Bahamonde y E. Dos Santos

Degradación del ácido perfluorooctanoico mediante procesos oxidativos con persulfato, ferrioxalato y radiación solar simulada: influencia de variables operacionales y evaluación de toxicidad
B. N. Giménez, L. O. Conte, N. R. Cabrera, M. Kriger y A. V. Schenone

Efectos comportamentales de la exposición al fármaco antidepresivo fluoxetina en dos especies de peces de la familia Poeciliidae (Teleostei, Cyprinodontiformes)
M. Kolesnik, I. Lozano, F. Lo Nostro y F. Meijide

Evaluación integral del impacto ambiental de la ivermectina en el sábalo (*Prochilodus lineatus*)
I. Lozano, F. de la Torre, G. Chalimoniuk, A. Volpedo y F. Lo Nostro

Cinética de bioconcentración de fármacos de uso humano en *Odontesthes bonariensis*
D. E. Pérez, G. Rabuffetti, J. Brola, M. Flores, T. Mac Loughlin y P. Carriquiriborde

Efectos de las diferentes generaciones de quinolonas sobre microalgas y cladóceros
S. V. Kergaravat, N. Romero, U. Reno, L. Regaldo, S. R. Hernández y A. M. Gagneten

Sub-lethal effects of plastic ingestion in Southern Giant Petrel (*Macronectes giganteus*) chicks
L. Gallo, F. Quintana, A. M. Attademo y M. M. Uhart

PÓSTER ÁREA 1 – Contaminantes de preocupación emergente

Bioconcentración de plata en organismos acuáticos a partir de suspensiones de nanopartículas de plata
N. Romero, S. V. Kergaravat, L. Regaldo, S. R. Hernández y A. M. Gagneten

Microfibras y elementos traza potencialmente tóxicos: ensayo *in situ* en un lago oligotrófico de Patagonia
R. Juncos, M. Arcagni, G. N. Rimondino y G. S. Ribeiro

Absorción y acumulación de residuos de glifosato y atrazina en cultivos agrícolas
D. Santos, E. De Gerónimo y V. Aparicio

Determinación de los contaminantes orgánicos principalmente asociados al material microelastomérico presente en el polvo de la calle
J. Martínez Fuente Montserrat, S. B. Basack y J. M. Montserrat

Evaluation of the cytotoxicity of *Allium cepa* exposed to microplastics at different concentrations
R. Vassolowski Gudoski, G. T. Adami, C. G. de Camargo y N. de Castilhos Ghisi

Morphometrical and survival responses of early development stages of catfish *Rhamdia quelen* exposed to a raw and treated biofertilizer from swine manure
L. G. Ambrozini, V. L. Machado Ferreira, N. de Castilhos Ghisi y E. C. de Oliveira

Estrés oxidativo en el camarón *Macrobrachium borellii* por exposición a diclofenac
M. Zanitti, A. Calabró López, I. Lozano, D. A. Medesani, S. Corton, L. S. López Greco y E. M. Rodríguez

Quantification and characterization of microplastics using an app and smartphone
F. Di Lullo, M. Mosquera, E. Cortón, F. Schaumburg y F. Figueredo

Estudio preliminar de la presencia de antibióticos en efluentes y digeridos porcinos
D. J. Pérez, E. Okada, M. E. Sanz Smachetti, M. de las M. Echarte y E. De Gerónimo

Parabenos en el Río de la Plata: ocurrencia y concentraciones en sedimento y agua superficial
M. Ramos, T. Mac Loughlin, M. Flores, P. Demetrio y F. Lo Nostro

Acumulación y transferencia de antiparasitarios en *Pomacea canaliculata* a través del biofilm
C. J. Lorente, M. F. Gutierrez, M. V. Miró, A. Lifschitz y L. Mesa

Adsorción de la ivermectina en suelo agrícola-ganadero de la provincia de Corrientes
M. V. Garrafa, N. L. Jorge, M. Profeta, M. E. Olivares, J. Romero y M. Delfino

Colillas de cigarrillo en playas de la Costa Atlántica Bonaerense: una fuente masiva de contaminantes orgánicos e inorgánicos
G. Bonamino, E. D. Speranza, M. Palladino y L. Tatone

Monitoreo preliminar de microplásticos en ostras, agua y sedimentos del estuario de Bahía Blanca (Argentina)
M. G. Ardusso, S. M. D. Fernández y N. S. Buzzi

Morphological study of microplastics from water, soil, air, and biological matrices
O. G. Diaz Ocampo, J. I. Goizueta, F. Lavarello, M.S. Churio y C. Beatriz Mendive

Genotoxicidad reproductiva en machos de *Rhinella arenarum* expuestos al insecticida neonicotinoide imidacloprid
J. J. Guiñazú, J. M. Pérez-Iglesias, J. G. Chediack, N. C. Bach y F. D. Cid

Análisis preliminar de la contaminación por microplásticos en moluscos de consumo humano del Golfo San Matías
L. Pigato, M. G. Ardusso, M. S. Avaca, L. P. Storero, M. D. Fernández Severini, N. S. Buzzi

Estudio de remoción de fármacos por fotólisis directa
V. Gallegos, A. Alfono y M. S. Díaz

Alteraciones histopatológicas hepáticas en torcazas expuestas a diclofenaco
G. J. Rosales, V. P. Filippa, J. G. Chediack, D. Barroso y F. D. Cid

Evaluación de la toxicidad del diclofenaco en torcazas: parámetros bioquímicos y hematológicos
G. J. Rosales, V. P. Filippa, J. G. Chediack y F. D. Cid

Ecotoxicological evaluation of nanosilver–kaolin applied to wine production
J. Herkovits, H. Manzano, J. L. D'Eramo, M. Murgo y S. Prieto

Efectos de un formulado de ivermectina sobre las respuestas de biomarcadores hepáticos de la especie nativa *Prochilodus lineatus*: exposición a sedimentos fortificados y a un pulso contaminante
F. De la Torre y P. Scarcia

Embryotoxicity and osteotoxicity of the insecticide fipronil in zebrafish (*Danio rerio*): a multi-biomarker approach
J. Mamboungou, L. Gonçalves Vieirra, É. Fernandes Kort Kamp y T. Lopes Rocha

Biochemical and genotoxic integrative responses of the embryo-larvae stage of *Rhamdia quelen* fish exposed to raw and treated biofertilizer
L. G. Ambrozini, V. L. Machado Ferreira, C. L. Comelli, P. E. Manuitt, H. C. da Silva de Assis, N. de Castilhos Ghisi y E. C. de Oliveira

Effects of emerging contaminants (nonsteroidal anti-inflammatory drugs) on the *ex vivo* steroidogenic pathway in *Astyanax lacustris* (Teleostei: Characidae)
G. Branco, C. E. Tolussi, G. M. Lima, N. P. V. M. Faria, J. Lima y R. G. Moreira

Impacto del imidacloprid en la salud de torcazas: evaluación de parámetros bioquímicos y hematológicos
V. P. Filippa, M. V. Moncho Quiroga, G. J. Rosales, F. O. Diego, N. Bach, E. Perez, J.G. Chediack y F. D. Cid

Las marismas de estuario de Bahía Blanca como sistemas filtradores de microplásticos
M. E. Adaro y A. C. Ronda

Detección de microplásticos en plantas nativas de humedales urbanos
D. P. Ferraro y N. Rodriguez

Efecto del Tebuconazol y Monensina en el fotosistema II de *Iris pseudacorus* (Iridaceae) en humedales construidos

A. L. Pinto, L. Bermeo, M. Navarro, F. Rimoldi, C. Apartin y D. Andrinolo

Air monitoring in the Northwestern and Pampean regions of Argentina: spatial trends of legacy and Emerging Persistent Organic Pollutants (POPs) in áreas with different land uses

L. Bertrand, A. Jayarathne, C. Carswell, R. Shiels, G. Calderon, M. V. Amé, J. Mueller y X. Wang

Evaluación histológica del ovario de hembras del cangrejo de estuario *Neohelice granulata* expuestas a una mezcla binaria de formulados de glifosato y atrazina

R. D. Ramirez, D. A. Medesani, M. Zanitti, E. M. Rodríguez y I. S. Canosa

Abundancia del gen de la integrasa clase 1 (*int*I1) en suelos abonados con cama de pollo como potencial indicador de resistencia a antimicrobianos

N. Sánchez, M. C. Pellegrini, D. J. Pérez, E. Okada y K. Hernández Guijarro

Efecto de exposición a fluoxetina sobre la proliferación celular del hipotálamo en peces teleósteos

M. R. Pérez, D. Pérez, P. Carriquiriborde y G. M. Somoza

Efectos de concentraciones ambientalmente relevantes de monensina en el metabolismo de *Hyalella curvispina*

A. A. Aguilar, C. L. Negro, D. M. Villagran y M. L. Menone

Efectos del diclofenac sobre la reproducción y el desarrollo del crustáceo *Daphnia magna*

E. Colombo, Y. Piazza, A. Calabró, F. Lo Nostro y E. M. Rodríguez

Biomarcadores bioquímicos y fisiológicos: alteraciones a corto y largo plazo por exposición a diclofenac de *Cichlasoma dimerus* (Teleostei, Cichliformes)

G. Chalimoniuk, I. Lozano, R. Da Cuña, G. Branco, A. Battista, E. Rodríguez y F. Lo Nostro

Phthalate esters in the uropygial gland of *Procellariiform seabirds* in coastal Argentina

L. Gallo, M. R. Repetti, M. P. Michlig, L. L. Tamini, L. N. Chavez, R. F. Dellacasa, C. K. Alvarez, H. S. A. Rodriguez, R. E.T. Vanstreels, S. P. Pereira y M. M. Uhart

Análisis del crecimiento, metabolismo y morfología de plantas de soja en edad temprana expuestas a contaminantes emergentes
S. A. Gegenschatz, C. M. Teglia, F. A. Gutiérrez y C. J. Sequín

Contaminación por microplásticos en peces de importancia pesquera en el Río Uruguay
F. Cardascia, D. Pérez, N. Rougier, G. Sena, R. Pazos y P. Carriquiriborde

Bioconcentración y toxicidad de nanopartículas de zinc en larvas de *Rhinella arenarum*
L. Murruni, I. J. Zarate, G. Svartz, E.G. Acosta y E. M. de la Fournière

Efectos de la sonorización sobre una especie fitoplanctónica: primeros resultados
A. Tolivia, I. Prario, P. Bos y A. Juárez

Abundancia de bacterias mesófilas resistentes a antibióticos en suelos hortícolas abonados con cama de pollo
M. C. Pellegrini, N. Sánchez, D. J. Pérez, G. K. Hernández y E. Okada

Efectos y bioacumulación del antiparasitario moxidectina en *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae)
C. J. Lorente, L. Montalto, M. F. Gutierrez, M. V. Miró, A. Lifschitz y L. Mesa

Ingesta de microplásticos por organismos zooplanctónicos en playas de arena del SO bonaerense, Argentina
C. A. Baleani, R. Corradini, T. V. Gomes, A. L. Oliva, R. A. Uibrig, M. C. Menéndez y A. H. Arias

Evaluación de la capacidad de degradación de sildenafil por actinobacterias: una solución prometedora para la biorremediación de contaminantes emergentes
V. G. Gonzalez Holc, M. A. Small, V. A. Paz Vilaseca, J. D. Aparicio y M. A. Polti

Efecto del antiparasitario ivermectina sobre el sistema sensorial del sábalo *Prochilodus lineatus*
Y. G. Piazza, I. E. Lozano, A. Battista, S. Sánchez, C. Barrios y F. L. Lo Nostro

Microplásticos en dos poblaciones de *Palaemon argentinus* del sudeste de la provincia de Buenos Aires
L. Chiodi, A. Castillo Ilabaca, A. Dolagaratz Carricavur, M. B. Romero, P. Polizzi y M. Gerpe

Efectos de un contaminante emergente (triclosán) y su interacción con la radiación UV sobre las respuestas de biomarcadores de contaminación: exposición *ex vivo* de branquias de *Prochilodus lineatus*
P. Scarcia, K. Acevedo y F. de la Torre

Caracterización y evaluación ecotoxicológica de mezclas binarias del insecticida clorpirifos con nanopartículas de óxidos metálicos en lombrices *Eisenia andrei*
M. I. Caceres Wenzel, F. N. Bernassani, E. Cortón, A. C. Cochón y J. S. Fuchs

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 2 – Dinámica y monitoreo de contaminantes ambientales

Efecto de la cloración del agua sobre los residuos de plaguicidas
E. De Gerónimo, A. Mosca, R. Vargas y F. Cabrerizo

Contaminación de origen agropecuario en enmiendas orgánicas utilizadas en horticultura
A. Salimbeni, P. M. Demetrio, M. Navarro, D. J. M. Marino y M. L. Peluso

Plaguicidas sin fronteras. Determinación cuali-cuantitativa de compuestos persistentes en órganos del pez gallo, *Callorhinchus callorhynchus*, provenientes de golfos norpatagónicos
F. Cristiani, M. Chierichetti, C. Awruch, M. G. Palacios, J. P. Barriga y K. Miglioranza

Patrones espaciotemporales de múltiples residuos de pesticidas en arroyos del centro de Argentina
G. Mayora, M. E. Sagardoy, M. R. Repetti, A. Paira, D. Frau y M. F. Gutierrez

Contaminación por glifosato y AMPA en el cinturón hortícola platense: evaluación de su presencia y concentraciones en cursos de agua
R. Rosero, T. Mac Loughlin, M. Ramos, M. Navarro, M. Flores y L. Peluso

Estudio de la contaminación por agroquímicos y sus efectos ambientales en las zonas costeras de Antón, provincia de Coclé
S. Weeks, T. Quintero, R. Duarte, D. De León, C. Arosemena, Y. Villarreal y A. Cornejo

Descomposición de $CF_3OC(O)OONO_2$ en atmósfera húmeda
M. J. Paz, F. E. Malanca y M. A. Burgos Paci

Variación espacio-temporal del índice de tolerancia a la contaminación atmosférica en *Rhizophora mangle* de la Laguna de Tampamachoco, Veracruz, México
E. López-López, M. Ayala-Cortes, A. M. Rodríguez-Dorantes, J. E. Sedeño-Díaz y H. A. Barrera-Huertas

Evaluación de riesgo por contaminación de metales en sedimentos de la Laguna de Tampamachoco, sitio Ramsar Manglares y Humedales de Tuxpan, México
E. Sedeño-Díaz Jacinto, E. López-López, A. Reyes-Márquez y H. A. Barrera-Huertas

Monitoreo de emisiones de amoníaco en granjas de cría intensiva de aves
D. M. Caire y E. E. Orcellet

Experimental validation of a non-invasive method for assessing songbird exposure to thiametoxam-treated seeds
E. Fernández-Vizcaíno, M. B. Poliserpi, M. E. Ortiz-Santaliestra, F. Mougeot, R. Mateo, P. R. Camarero y J. Brodeur

Ampliando el conocimiento: una red integral para el estudio de microplásticos en agua dulce en Argentina (Proyecto MappA)
L. Bertrand, A. Rodríguez, R. G. Yadira, A. Participantes Mapp y M. B. Alfonso

Evaluación de riesgos para la salud por consumo de especies marinas de importancia comercial con contaminación de metales en la Laguna de Tampamachoco
A. Reyes-Márquez, H. A. Barrera Huertas, J. E. Sedeño-Díaz, S. Aguíñiga-García, M. G. Austria-Ortíz y E. López-López

Impacto de aplicaciones de efluentes porcinos en suelos agrícolas
V. Pegoraro, S. Miralles, Y. Chagra, N. Crema, P. Cuello, C. Del Bo, V. Poliotti, S. Gómez, M. Inga, F. Pacharoni, D. Mathier, N. Sosa, M. Bragachini, G. Vélez, A. Bar-

bosa, C. Lorenzon, M. B. Conde, P. Mazzini, J. Ferrari, P. Castro, V. Lenarduzzi, E. López, M. V. Archilla, C. Merlo y C. Vázquez

Estabilizados de efluentes porcinos con fines agronómicos en lagunas anaeróbicas
V. Pegoraro, Y. Chagra, N. Crema, P. Cuello, C. Del Bo, S. Gómez, M. Inga, S. Miralles, F. Pacharoni, D. Mathier, N. Sosa, M. Bragachini, G. Vélez, A. Barbosa, C. Lorenzon, M. B. Conde, P. Mazzini, E. Lucini, C. Merlo, C. Vázquez, J. Ferrari, P. Castro, V. Lenarduzzi y E. López

Desarrollo de factores de efecto para TPH, HAP y BTEX: un nuevo enfoque para la evaluación del impacto del ciclo de vida del crudo de petróleo
D. S. Olortegui-Cristóbal, J. Sanchez-Matos, I. Vázquez-Rowe y R. Kahhat

Cuantificación de fitoplancton utilizando el ecofisiómetro
G. Marconi, M. G. Gómez, M. V. Amé y M. Bundschuh

Microplásticos en la cuenca alta y media del río Suquía, Córdoba, Argentina: caracterización y distribución en matrices abióticas y bióticas
Y. Ansoar-Rodríguez, L. Bertrand, C. V. Colombo, G. N. Rimondino, N. G. Rivetti, M. Á. Bistoni y M. V. Amé

Éteres de difenil polibromados en residuos de polímeros de equipos eléctricos y electrónicos en Brasil: concentraciones e implicancias para la economía circular
H. D. Burgos Melo, J. De Souza-Araujo, L. G. Benavides Garzón, R. Cardoso, S. D. Mancini, S. Harrad, J. C. Macedo y A. H. Rosa

Evaluación de la eficiencia de deshidratación en humedales de tratamiento de lodos
E. Nocetti, E. L. Aguirre, G. A. Di Luca, M. M. Mufarrege, M. A. Maine y H. R. Hadad

POSTER ÁREA 2 – Dinámica y monitoreo de contaminantes ambientales

Dinámica de la permetrina en un suelo de cultivo de arroz
M. V. Garrafa, J. M. Romero, M. J. Jorge, N. L. Jorge y L. C. Jorge

Dinámica de la metformina en un suelo de cultivo de arroz
M. E. Olivares, N. L. Jorge y J. M. Romero

Adsorción del clomazone en suelo de cultivo de arroz de la provincia del Chaco
M. I. Profeta, J. M. Romero, M. J. Jorge, L. C. Jorge y N. L. Jorge

Análisis de la composición química, distribución de granulometrías y morfología de partículas en la ciudad de Córdoba
M. Lucentti, A. C. Mateos, I. Tavera Busso, M. E. Reinaudi, G. Segalla, A. Trenchi, A. Carreras, H. A. Carreras y G. A. Abril

Calidad del aire en el corredor Córdoba-Marcos Juárez: $PM_{2.5}$ y HAPS
M. M. Grosso, M. E. Reinaudi, A. C. Amarillo y H. A. Carreras

Correlación y dinámica entre $PM_{2.5}$ y $PM_{0.5}$, en ambientes con diferentes usos de suelo en Córdoba, Argentina
M. E. Reinaudi, C. I. Argañaraz, M. M. Grosso, C. L. E. Romero, D. T. Tinunin y H. A. Carreras

Transferencia trófica de elementos potencialmente tóxicos en ambientes marinos subantárticos
M. Arcagni, R. Juncos, L. Riccialdelli, N. Fioramonti y G. S. Ribeiro

Primeros reportes de arsénico en delfines Franciscana provenientes de Argentina
P. Polizzi, M. B. Romero, A. Caride, J. Poo, F. Zapata, A. A. Lauro, M. Gerpe y L. Chiodi

Evaluación del contenido de nitrato y nitrito en aguas subterráneas de la cuenca pampeana muestreadas en establecimientos dedicados a la producción primaria de leche
D. Cazzaniga, E. Ramos, M. Alarcón, D. Costamagna y M. Signorini

Toxicidad de elutriados de suelos contaminados con residuos de una mina de oro abandonada en La Planta (San Juan, Argentina) sobre *Chenopodium quinoa*
S. Hruby, B. Heredia, P. F. Rizzo, P. Pacheco, G. Roqueiro y B. J. Young

Comparación de las concentraciones de mercurio en lagunas de las islas Decepción y James Ross (Antártida)
M. Arcagni, S. Perez Catán, S. H. Coria, K. L. Lecomte y J. M. Lirio

Distribución espacial de metales en sedimentos intermareales de la franja costera sur del Río de la Plata
L. M. Tatone, M. Palladino, G. Bonamino y E. Speranza

Aplicación de índices de calidad de riego en la evaluación de efluentes porcinos estabilizados
P. Cuello, N. Crema, S. Miralles, B. Merino, M. Avendaño, M. Inga, M. Casalotti, A. Andreani, V. Poliotti, L. Rocha, D. Mathier, N. Sosa, M. Bragachini, G. Vélez, A. Barbosa, C. Lorenzon, M. Conde, P. Mazzini, J. Ferrari, P. Castro, V. Lenarduzzi, E. López, M. Archilla, C. Merlo, C. Vázquez y V. Pegoraro

Diagnóstico ambiental de dos sitios con diferente grado de contaminación por plomo utilizando adultos de *Rhinella arenarum* (Anura: Bufonidae): bioacumulación y efectos
C. Salgado Costa, M. E. Marson, P. Sobral, N. Fink y G. S. Natale

Human health risk assessment via consumption and dermal contact of groundwater with arsenic and fluoride in rural populations of Córdoba, Argentina
N. Urseler, M. Biolé, C. Bellotti, F. Biolé, J. Griboff, R. Bachetti, G. Marín, M. Monferrán y C. Morgante

Evaluación integral del producto satelital de AOD MAIAC para la estimación de $PM_{2.5}$ en centros urbanos de América Latina y Norteamérica
J. Urquiza, M. F. Tames, S. E. Puliafito y S. Diez

Estudio exploratorio de la ecotoxicidad del polvo de calle (*road dust*) en tres sitios de la zona urbana e industrial de Bahía Blanca usando *Lactuca sativa*
M. Palenzona, C. E. Domini y M. T. Pereyra

Presencia y ocurrencia de material particulado PM10 en el polvo de calle (*road* dust) colectado en áreas urbana, industrial y portuaria de Bahía Blanca
M. Palenzona, C. E. Domini y M. T. Pereyra

Abejas nativas (*Xylocopa augusti*) de jardines urbanos revelan altos niveles de plaguicidas de uso actual en comparación con campos agrícolas
F. Cecchetto, G. R. A. Rosero, T. M. Mac Loughlin, D. J. G. Marino, M. D. Maggi y K. S. B. Miglioranza

Diseño de un protocolo estándar para la determinación y cuantificación de cianobacterias en cuerpos de agua dulce
A. P. Baldonedo, M. I. Rodríguez, M. Ruiz, F. Kronberg y A. Rossen

Presencia de fitosanitarios de uso actual en aguas superficiales y su acumulación en peces en la cuenca del arroyo Pergamino
J. Brodeur, A. C. Caprile, N. B. Godoy y D. Cristos

Monitoreo estacional de fitosanitarios en agua subterránea de microcuencas rurales de Pergamino
A. C. Caprile, V. Aparicio, E. De Geronimo, D. Colombini, F. Villalba y A. Andriulo

Detecting glyphosate and its metabolite AMPA in seawater from Argentina
A. H. Arias, M. A. Wirth, M. Kanwischer, L. Girones, L. Lucchi, V. Delgado, S. I. Perata, M. S. Medus, J. E. Marcovecchio y E. Schulz-Bull Detlef

Cinética de degradación y persistencia de clorpirifós
M. V. Garrafa, P. N. Cuadra, J. M. Romero, M. J. Jorge, L. C. Jorge, N. L. Jorge, M. Delfino

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 3 – Química ambiental y desarrollo de métodos analíticos

Desarrollo de un método de extracción de paracetamol acoplado a su detección mediante voltametría de onda cuadrada a partir de muestras de sedimentos
T. A. García, S. R. Hernández y S. V. Kergaravat

Estrategias sostenibles para la extracción de pigmentos de cepas de *Pycnoporus sanguineus*: comparación de métodos y actividad antimicrobiana
F. B. Catulo, J. Diez de Sollano Ricci, J. L. Godoy, M. P. Lence, D. F. Ordoñez Terrazas, G. Rodríguez, M. A. Schafrik, M. D. Zalazar, L. M. Majul, S. Pereira y R. F. Itria

Aplicación de microPIXE y Espectroscopía Mössbauer para localizar y caracterizar partículas presentes en aerosoles captadas por biomonitores atmosféricos de la Fournière E. M.
J. M. Hernández, S. Donadío, M. S. Cañas y C. P. Ramos

Dinámica de la emisión global de compuestos biogénicos en Argentina
A. Bianco, M. F. García Ferreyra, M. Sgro y M. A. Burgos Paci

Considering oil spills in life cycle assessment: calculating exposure factors for freshwater ecotoxicity based on USEtox
D. S. Olortegui-Cristobal, J. Sanchez-Matos, I. Vázquez-Rowe y R. Kahhat

Determinación de plastificantes en aves marinas y ballenas mediante cromatografía gaseosa de baja presión acoplada a espectrometría de masa, LPGC-MS/MS
M. P. Michlig, E. Rupp, F. V. Magni, L. D. Demonte, L. Gallo, A. M. Attademo, M. R. Repetti

Líquenes como bioindicadores del impacto atmosférico por incendio forestal: evaluación de la metodología para el análisis del Sb, As, Br, Cd, Cr, Hg, Ni, Ag
N. D´Amico, G. Goldman, L. Dufou, R. A. Sánchez, M. A. Arribere, S. Pérez Catán, M. I. Messuti y D. F. Bubach

POSTER ÁREA 3 – Química ambiental y desarrollo de métodos analíticos

Optimización y validación de un método para la detección de cianotoxinas mediante extracción en fase sólida y cromatografía líquida
S. Landoni, I. Filippi, L. Bertrand y M. V. Amé

Ceniza de cáscara de arroz como sorbente para la extracción en fase sólida de residuos de diclofenaco, ibuprofeno y carboplatino de aguas
L. R. Bravo Sánchez y A. G. Dixon Domingo

Especiación de nitrógeno en efluentes porcinos estabilizados con fines agronómicos
N. Crema, S. Miralles, M. Casalotti, A. Andreani, V. Poliotti, L. Rocha, D. Mathier, N. Sosa, M. Bragachini, G. Vélez, A. Barbosa, C. Lorenzon, M. B. Conde, P. Mazzini, J. Ferrari, P. Castro, V. Lenarduzzi, E. López, M. V. Archilla, C. Merlo, C. Vázquez y V. Pegoraro

Optimización de sistemas de revelación enzimática sobre PADs para ulteriores aplicaciones en la detección de contaminantes ambientales
G. E. Wagner, S. R. Hernández y S. V. Kergaravat

Obtención de nanopartículas de plata estabilizadas con ácidos húmicos para la detección de mercurio en medios acuosos
V. Rey, M. E. Gramajo Feijoó, E. Oliva Vittar y C. D. Borsarelli

Desarrollo analítico para la evaluación de la calidad del suelo en zonas agrícolas de Uruguay
I. Telles, M. N. Alonzo y L. Pareja

Diseño y caracterización de nanopartículas de cobre para la detección de contaminantes ambientales
R. M. Lezana, A. Rigoni, V. I. Paz Zanini y M. B. Espeche Turbay

E-PAD para la detección de glifosato en agua superficial y subterránea
G. E. Wagner, S. R. Hernández, S. N. Fabiano, M. R. Repetti y S. V. Kergaravat

Aplicación de herramientas de diseño experimental en la optimización de un método para la determinación de glifosato y AMPA en muestras orina
C. Cinalli, F. Herrero, M. S. Rodriguez y A. I. Cañas

Comparación de métodos QuEChERS para la determinación de plaguicidas en hojas verdes: influencia de la matriz en la eficiencia de la extracción y detección de herbicidas hormonales
F. Herrero, C. Cinalli, M. S. Rodriguez y A I. Cañas

Determinación de bioplaguicidas mediante UHPLC-MS/MS
A. Mosca y E. De Gerónimo

Desarrollo y validación de método por FRX para medición de metales pesados en barros de cámaras decantadoras de lavaderos vehiculares
M. S. Ciotti y M. B. Gilliard

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 4 – Biomarcadores y mecanismos de toxicidad

Efecto genotóxico del clorpirifós en cultivos celulares bovinos
M. Escoriza, A. E. Verna, F. Romeo, S. Pereyra, A. E. González, M. S. Gerpe y J. I. *Poo*

Evaluation of genotoxicity in neotropical fish from the lower Iguaçu fluant water basin
S. Gonçalves, D. F. Zimmer, C. L. Comelli, G. T. Adami, M. Wust Vasconcelos, N. R. Zuanazzi, R. L. Delariva y N. de Castilhos Ghisi

Reproductive toxicity in the catfish *Rhamdia quelen* orally exposed to 2,4-D herbicide in an outdoor experiment
N. R. Zuanazzi, T. Santos, S. Gonçalves, N. de Castilhos Ghisi, R. Sado, C. Souza, C. Oliveira-Ribeiro y E. Oliveira

Alteraciones en la pigmentación de la piel como un posible biomarcador de disrupción tiroidea en peces cíclidos neotropicales
D. Marrone, C. Czuchlej, M. Baldrich, F. Lo Nostro y R. Da Cuña

Modulación de la toxicidad inducida por tratamientos de radioterapia oncológica
S. Banega, C. Bertoncini y A. Güerci

Oxidative imbalance, altered development and increased mortality across generations after glyphosate exposure in rats
A. Almirón, V. Lorenz, A. M. Attademo, F. Doná, S. Di Paolo, M. Acosta Espalter, J. Varayoud, M. Durando y M. M. Milesi

Comparación de la respuesta de la actividad EROD en dos especies de peces nativas
G. Rabuffetti, D. Pérez, J. Brola, G. M. Somoza y P. Carriquiriborde

Targeted lipidomics for eicosanoids in environmental toxicology studies applied to a crocodilian species
C. F. Chacón, P. A. Siroski, G. L. Poletta y J. A. Bowden

POSTER ÁREA 4 – Biomarcadores y mecanismos de toxicidad

Ecotoxicología a diferentes escalas de organización en peces nativos para evaluar los efectos de la calidad del agua
J. M. Perez-Iglesias, R. M. Ortiz Visca, S. N. Castellan, G. Errasti, R. Marsengo, M. N. Gontero Fourcade y C. A. Almeida

Evaluación de la ecotoxicidad de nanopartículas de sílice con diferentes morfologías en un bivalvo dulceacuícola

G. O. Ostapchuk, A. Ale, V. S. Andrade, F. M. Rojas Molina, L. Montalto, G. L. Poletta, M. F. Desimone y P. N. Catalano

Effects of anthropogenic pollution on myenteric neurons of *Rhamdia quelen*: a bioindicator approach in the Iguaçu River

A. A. Pawnoski, F. C. De Sousa, N. de Castilhos Ghisi, A. B. Anhaia, C. Comelli, A. P. da Silva, E. S. de Cervalho, G. T. Adami, S. Gonçalves, M. Wust Vasconselos, N. Zuanazzi, D. Zimmer y R. Delariva

Activity of the enzyme acetylcholinesterase in the brain and muscle of *Rhamdia quelen* from tributaries of the Iguaçu River

M. Wust Vasconcelos, P. E. M. Brito, N. R. Zuanazzi, E. R. Bordin, A. C. F. Da Silva, R. Vassolowski Gudoski, M. Zamprogna, S. Gonçalves, G. T. Adami, D. F. Zimmer, C. L. Comelli, J. F. Costa, A. Pawnoski, B. A. De Anhaia, E. S. Carvalho, V. A. Sacco, L. M. Sandri, A. Selinger, A. P. Da Silva, R. H. Dalcin, A. Hauer, V. Abilhoa, H. C. S. De Assis, R. L. Delariva, M. M. Cestari y N. de Castilhos Ghisi

Analysis of the toxicity of water from the Iguaçu River on a species of detritivorous fish

T. G. Adami, S. Gonçalves, C. L. Comelli, D. F. Zimmer, N. R. Zuanazzi, M. Wust Vasconcelos, A. P. da Silva, R. L. Delariva y N. de Castilhos Ghisi

Analysis of the toxicity of water from the Iguaçu River through the fish micronucleus

T. G. Adami, S. Gonçalves, C. L. Comelli, D. F. Zimmer, N. R. Zuanazzi, M. Wust Vasconcelos, A. P. da Silva, R. L. Delariva y N. de Castilhos Ghisi

Efecto del Diclofenac sobre marcadores bioquímicos de perifiton

J. Varona, V. Viau, M. Martinefski, V. Tripodi y Á. Juárez

Respuesta fisiológica y bioquímica de cuatro especies nativas de zonas áridas en suelo con residuos mineros enmendado y no enmendado

B. Heredia, S. Hruby, B. J. Young, P. Rizzo, M. I. Mercado y G. Roqueiro

Evaluación de la toxicidad de mezclas de plaguicidas a través de biomarcadores de respuesta temprana en la cianobacteria *Dolichospermun* sp.

M. F. Gonzalez y M. V. Amé

Inmunidad celular, genotoxicidad y estado metabólico, en crías de *Caiman latirostris* expuestas a agroquímicos formulados

T. Martinez, E. Tonini, C. F. Chacón, M. S. Moleón, E. C. López González y G. L. Poletta

Caracterización de biomarcadores moleculares en *Chironomus* spp. del río Paraná: estudio de caso en escenarios naturales

J. Capeletti, F. Zilli y R. Planelló Carro

Preliminary results of testicular changes in the catfish *Rhamdia quelen* of Iguaçu River, Brazil: histological approach

N. R. Zuanazzi, L. Ambrozini, T. G. Adami, S. Gonçalves, D. F. Zimmer, C. L. Comelli, M. Wust Vasconcelos, A. Pawnoski, B. Antoniolli, N. de Castilhos Ghisi, R. Delariva y E. Oliveira

Respuesta de biomarcadores en *Hoplosternum littorale* (Siluriformes, Callichthyidae) expuestos a bifentrin en un campo de arroz

J. Cazenave, C. Bacchetta, C. Mora y A. S. Rossi

Efectos agudos de la oxitetraciclina sobre biomarcadores fisiológicos y bioquímicos en la macrófita *Bidens laevis*

D. M. Truchet, D. J. Pérez, D. M. Villagran, J. R. Mendieta y M. L. Menone

Genotoxic monitoring of native fishes from the lower Iguaçu basin

S. Gonçalves, D. F. Zimmer, C. L. Comelli, T. G. Adami, M. Wust Vasconcelos, N. R. Zuanazzi, R. L. Delariva y N. de Castilhos Ghisi

Estado de salud de anuros adultos que habitan en ecosistemas con influencia de actividad florihortícola

A. Ríos, F. Bahl y G. S. Natale

Estudio del estrés ambiental causado por agroquímicos en parámetros hematológicos del cangrejo de río *Zilchiopsis collastinensis* (Crustacea: decapoda)

P. S. Reyes, L. C. Negro, F. M. Viozzi, M. Bürgi, A. Gugliotta y V. Williner

Cuantificación de biomarcadores de estrés oxidativo en *Caenorhabditis elegans* con dispositivos de microfluídica y microscopía de fluorescencia
B. Alonso, A. Layedra, O. Colmegna, J. Cullen, H. Grecco, M. Pérez, B. Lerner y F. Kronberg

Uso de biomarcadores de estrés oxidativo y neurotoxicidad para evaluar la toxicidad del bifentrin en peces
J. Cazenave, C. Bacchetta, C. Mora y A. Rossi

Biomarcadores de estrés oxidativo para la evaluación de efectos subletales de un fármaco de uso veterinario sobre un invertebrado nativo
D. M. Villagran, C. L. Negro, A. Aguilar, D. M. Truchet, J. Mendieta y M. Menone

Toxicidad de formulaciones comerciales del herbicida 2,4-D sobre la inmovilidad del crustáceo *Daphnia magna*
S. J. Mora Marín, B. J. Young, D. Cristos y N. Pesquero

Assessment of biomarkers of oxidative stress indoves exposed to neonicotinoid-treated soybean cotyledons
L. Addy-Orduna, J. Cazenave y R. Mateo

Maternal and placental markers associated with fetal growth retardation in glyphosate and glyphosate based-formulation exposed rats
L. Luna, F. Doná, A. Almirón, M. M. Milesi, J. Varayoud y V. Lorenz

Respuestas biológicas del caracol dulceacuícola *Pomacea canaliculata* a la exposición con un piretroide y un ácido tetrámico de forma individual y combinada
M. Vattiato, F. G. Spaccesi, S. M. Landro, F. Arrighetti y Lavarías S. M. L

Efectos de la cipermetrina sobre la locomoción de *Macrobrachium borellii*
L. Etcheverry, S. M. L. Lavarías y K. Delevati Colpo

Impacto agudo del herbicida atrazina sobre la histología y el balance oxidativo en branquia y glándula digestiva en el bivalvo nativo *Diplodon delodontus*
M. Leis, M. Dei Cas, T. Noya Abad, S. E. Sabatini y G. Genovese

Inducción de micronúcleos y otras anormalidades nucleares en *Prochilodus lineatus* (Pisces, Prochilodontidae) expuestos a diperóxido de benzaldehído
C. S. Caramello, F. Cowper-Coles, J. E. Pérez, N. L. Jorge y L. C. Jorge

Determinación de EROS *in vivo* mediante citometría de flujo en la cianobacteria *Dolichospermun* sp. expuesta a mezclas de plaguicidas
M. F. Gonzalez y M. V. Amé

Efectos de las microcistinas sobre el sistema antioxidante, el estrés oxidativo y la inhibición de la fosfoproteína fosfatasa 1 en *Odontesthes bonariensis* expuesto por vía del agua a un extracto crudo de un afloramiento natural del Río de la Plata
J. Brola, G. Rabuffetti, D. Pérez, D. Sedan y P. Carriquiriborde

Toxicología de nanopartículas de zinc en el bivalvo invasor asiático *Limnoperna fortunei*
A. Ale, V. S. Andrade, M. F. Simoniello, P. E. Antezana, S. Municoy, E. D. Giorgi, M. C. De Marzi, M. F. Desimone, L. Montalto y F. M. Rojas Molina

Bifentrin y peces: biomarcadores de exposición y efecto relacionados al tracto digestivo
A. S. Rossi, C. Bacchetta, C. Mora y J. Cazenave

Efecto de la exposición a corto plazo a bifentrin sobre parámetros morfométricos, hematológicos y plasmáticos en peces
A. S. Rossi, C. Bacchetta, M. Campana y Cazenave, J.

Inducción de biomarcadores de genotoxicidad en células de pulmón A549 expuestas al principio activo del fungicida mancozeb
C. S. Bonzon, M. P. Poltronieri, S. Zylberstein, N. Andrioli y G. Chaufan

Respuesta genotóxica y oxidativa de la línea celular A549 expuesta al agroquímico tebuconazol
M. P. Poltronieri, C. S. Bonzon, S. Zylberstein, N. Andrioli y G. Chaufan

Efectos tóxicos de formulaciones de antiparasitarios en la especie nativa *Caiman latirostris*
L. M. Odetti, E. C. López González, M. V. Parachú Marcó, A. C. Lorenzi, M. F. Simoniello y G. L. Poletta

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 5 – Bioindicadores de contaminación ambiental

Concentración de clorofila *a* utilizando técnicas de teledetección en el bosque de mangle de la laguna de Tampamachoco, Veracruz, México, como un indicador de salud del ecosistema
J. E. Sedeño-Díaz y E. López-López

Monitoreo de sistemas lóticos de la provincia de Santa Fe a partir de diatomeas que conforman biofilms
M. Licursi, F. Bodean, L. Regaldo, M. Saigo, G. Mayora, F. Gutierrez y L. Negro

Impacto de la actividad agrícola sobre biofilms de sistemas lóticos de la provincia de Santa Fe
M. F. Bodean, L. Regaldo, M. Saigo y M. Licursi

Métricas del zooplancton como indicadoras de eutrofización y salinidad en arroyos del centro-este de Argentina
M. F. Gutierrez, V. Andrade, D. Flores-Mendez y D. Frau

Impacto de cocteles de agrotóxicos detectados en la cuenca baja del río Salado: ecotoxicidad en larvas de anfibios y modelados químicos moleculares
R. C. Lajmanovich, A. P. Cuzziol Boccioni, A. M. Attademo, G. Lener, C. R. Lien-Medrano, M. F. Simoniello, M. R. Repetti y P. M. Peltzer

Toxicidad de contaminantes de origen agroindustrial: uso de múltiples biomarcadores y estudio de efecto de interacción de mezclas
A. P. Cuzziol Boccioni, P. M. Peltzer, A. M. Attademo, G. García Effron y R. C. Lajmanovich

Biomonitoreo de metales en el Golfo San Matías (Río Negro): *Glycymeris longior* y su potencial biomarcador cronológico
E. M. de la Fournière, E. B. Halac, D. Lionello, C. Ararat-Ibarguen, D. R. Vega, M. Iribarren, R. Pérez y M. S. Doldan

Bioacumulación de plaguicidas heredados en albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*) del Atlántico Sudoccidental
F. E. Fernández, J. P. Seco Pon, F. Cecchetto y K. S. B. Miglioranza

Estrategia de biomonitoreo para determinar la exposición a agroquímicos en poblaciones rurales dedicadas a la actividad avícola en Entre Ríos
E. S. Acevedo, M. Villanova, E. E. Orcellet y M. S. Cañas

Estudio de la morfometría radicular de *Chrysopogon zizanioides* en respuesta a la exposición a Pb en sistemas de humedales flotantes
M. B. Molina, G. L. Albano, M. M. Mufarrege, G. A. Di Luca, H. R. Hadad, M. A. Campagnoli, E. Nocetti y M. A. Maine

La tilapia ¿una amenaza para la ictiofauna nativa?
C. Puertas y J. A. Guadamud

POSTER ÁREA 5 – Bioindicadores de contaminación ambiental

Múltiples factores de estrés sobre organismos acuáticos en contexto de cambio climático
M. F. Gutierrez, V. S. Andrade, A. Ale, J. M. Monserrat, C. A. Roa-Fuentes, Y. Herrera-Martínez, C. Bacchetta, J. Cazenave, A. S. Rossi, S. Nandini, S. S. S. Sarma, C. Piscart y C. Wiegand

Invertebrados acuáticos como indicadores de calidad ambiental en humedales del río Paraná bajo diferentes prácticas ganaderas
M. C. Berón, L. Montalto, R. Quintana, G. Mayora, M. Flores, M. Labas y L. Mesa

Activity of the enzyme acetylcholinesterase in the brain and muscle of *Astyanax bifasciatus* from tributaries of the Iguaçu River
M. Wust Vasconcelos, P. E. M. Brito, N. R. Zuanazzi, E. R. Bordin, A. C. F. Da Silva, M. Zamprogna, S. Gonçalves, T. G. Adami, D. F. Zimmer, C. L. Comelli, J. F. Costa, A. Pawnoski, B. A. De Anhaia, E. S. Carvalho, V. A. Sacco, L. M. Sandri, A. Selinger, A. P. Da Silva, R. H. Dalcin, A. Hauer, V. Abilhoa, H. C. S. De Assis, R. L. Delariva, M. M. Cestari y N. de Castilhos Ghisi

Monitoreo estacional de biomarcadores de contaminación de agua en anfípodos *Hyalella curvispina* de dos poblaciones de la región patagónica norte
E. R. Kirilovsky, G. A. Bongiovanni y A. Ferrari

Patrones de acumulación de mercurio y selenio en *Galaxias maculatus* en sistemas lacustres Andino-Patagónicos
R. Juncos, J. P. Barriga, M. Arcagni, R. Daga y S. Ribeiro Guevara

Identificación de bioindicadores para la calidad del aire en zonas urbanas (Concepción del Uruguay, Entre Ríos)
K. J. Sastre y Y. Gimenez

Estrés oxidativo inducido por el herbicida prometrina en su formulado comercial Adama® en larvas de *Rhinella areunarum* (Anura: Bufonidae)
M. Laborde, C. Ruiz de Arcaute y S. Soloneski

Genotoxicidad inducida por carbendazim y microplásticos en larvas de *Hypsiboas pulchellus* y *Leptodactylus luctator*
M. Raffin, C. Ruiz de Arcaute, M. Laborde y S. Soloneski

Inducción de micronúcleos por exposición a microplásticos en especies acuáticas
C. Ruiz de Arcaute, M. Laborde, M. Raffin, M. Pérez-Ponce, F. Cardascia, M. Cabaleiro y S. Soloneski

Dominancia e interacciones entre microalgas y rotíferos en la laguna de tratamiento de líquidos lixiviados de Residuos Sólidos Urbanos
M. V. Estrubia, W. Polla, N. Romero, A. M. Gagneten y L. Regaldo

Effect of different concentrations of microplastics on root growth of *Allium cepa*
C. G. de Camargo, A. A. Pawnoski, T. G. Adami, R. Vassolowski Gudoski, S. Gonçalves, N. de Castilhos Ghisi

Miel como bioindicador de contaminación ambiental a partir de la determinación de glifosato
L. D. Demonte, M. P. Michlig, F. V. Magni y M. R. Repetti

Uso de vinaza de caña de azúcar para generar biomasa fúngica: evaluación toxicológica con *Eisenia fetida*
L. M. Del Gobbo, M. M. Rulli, A. E. Figueroa, J. D. Aparicio y V. L. Colin

Evaluación de la tasa de filtración de *Corbicula largillierti*: un bioindicador para el monitoreo de la contaminación acuática en Salta
C. Muñoz, V. L. Lozano, L. Moraña y F. Sylvester

Ecotoxicological analysis of effluent from titanium medical implant industry of southern Brazil
J. Menzen, G. Zimmermman Prado Rodrigues, D. Borba de Jesus, L. Basso da Silva y A. L. Ziulkoski

Ecotoxicidad de los fungicidas postcosecha Scholar® 23 SC y Penbotec® 40 SC en diferentes estadios de desarrollo del anfibio autóctono *Rhinella arenarum*
S. A. Vedelago, L. Latini, M. B. Aguiar, L. Diblasi, M. Morell, N. G. Espert, J. L. Villanova, M. C. Lutz, A. Venturino y C. I. Lascano

Evaluación de la sensibilidad de estadios inmaduros de *Macrobrachium borellii* a la cipermetrina y a *Bacillus thuringiensis* var *israelensis*
L. Etcheverry, F. G. Spaccesi y S. M. L. Lavarías

Evaluación de la contaminación por mercurio en suelos y corteza de árboles en áreas protegidas del Área Metropolitana de Buenos Aires, Argentina
V. N. Aquino, F. E. Plaul, K. S. B. Miglioranza y N. E. Cappelletti

Comparación fisicoquímica y ecotoxicológica de dos lagos urbanos de la cuenca baja Matanza - Riachuelo
M. G. Paredes, C. Martini, K. Bianco, A. Vojnov, R. J. Menéndez Helman y G. Kristoff

Estudios de toxicidad de la vinaza resultante del crecimiento de *Aspergillus* sp. V1 empleando parámetros de *Triticum aestivum* (trigo) como criterios de evaluación
L. M. Del Gobbo, A. E. Figueroa y V. Colin

Parámetros inmunológicos de peces nativos como indicadores de calidad ambiental en lagunas con diferentes niveles de antropización
R. N. Ortiz, M. V. Parachú Marcó, M. S. Moleón Bersani y S. B. Chemes

Telomere length analysis in *Psalidodon bifasciatus* fish (Characiformes) from the upper and lower Iguaçu Basin (Paraná, Brazil)
M. Zamprogna, D. F. Zimmer, E. S. De Carvalho, N. R. Zuanazzi, M. Wust Vasconcelos y N. de Castilhos Ghisi

Analysis of genotoxic damage in fish *Rhamdia* sp. in two regions of Paraná, Brazil
M. Wust Vasconcelos, N. R. Zuanazzi, S. Gonçalves, T. G. Adami, D. F. Zimmer, C. L. Comelli, V. A. Sacco, L. M. Sandri, A. Selinger, A. P. Da Silva, R. H. Dalcin, A. Hauer, V. Abilhoa, R. L. Delariva, M. M. Cestari, A. Cardoso Oliveira Sousa y N. de Castilhos Ghisi

Evaluation of genotoxic damage in *Psalidodon* sp. in two cities of Paraná, Brazil
M. Wust Vasconcelos, N. R. Zuanazzi, S. Gonçalves, T. G. Adami, D. F. Zimmer, C. L. Comelli, V. A. Sacco, L. M. Sandri, A. Selinger, A. P. Da Silva, R. H. Dalcin, A. Hauer, V. Abilhoa, R. L. Delariva, M. M. Cestari, A. Cardoso Oliveira Sousa y N. Ghisi de Castilhos

Bioacumulación de un elemento esencial (zinc) y uno no esencial (arsénico) en larvas de quironómidos (Patagonia, Argentina): su relación con distintos aspectos ecológicos
N. Williams, A. Rizzo, R. Juncos, N. D´Amico, D. Añón Suárez y S. Ribeiro Guevara

Cianobacterias y detección de microcistinas en el lago Lugano: efectos inmunológicos y reproductivos en *Biomphalaria straminea*
M. G. Paredes, C. Martini, K. Bianco, A. Vojnov y G. Kristoff

Estudios de diversidad microbiana de sistemas sólidos altamente impactados por el hombre para la búsqueda de microorganismos de interés ambiental
E. N. Araujo Sola, M. E. Lovato y R. M. Manzo

Mercurio por todas partes: el albatros ceja negra como centinela de contaminación por Hg en el Atlántico Sudoccidental
F. E. Fernández, V. N. Aquino, F. E. Plaul, N. E. Cappelletti, J. P. Seco Pon y K. S. B. Miglioranza

BOMBINATOX: the effect of copper on a native amphibian from Anatolia, Turkiye
F. Sayim, Z. M. Ugurtan y J. Herkovits

Evaluación histológica hepática de un pez nativo colectado en los ríos Luján y Reconquista

L. I. Tripoli, L. B. Campos, S. Liguori, G. Genovese, F. L. Lo Nostro y N. A. Ossana

Evaluación del daño oxidativo inducido por el insecticida abamectina y microplásticos en C*nesterodon decemmaculatus* (Pisces: Poeciliidae)

M. Pérez Ponce, C. Ruiz de Arcaute, M. Laborde y S. Soloneski

Bioacumulación de metales en *Magallana gigas* y su impacto a nivel de peroxidación lipídica

N. S. La Colla, A. C. Ronda, S. E. Botté, P. Simonetti y S. M. Fiori

Respuestas morfo-fisiológicas de *Chlorella vulgaris* expuesta a Aguas Residuales Urbanas (ARUs)

E. Basso, N. Romero, W. Polla, J. Schmuck, L. Gimenez, U. Reno, S. V. Kergaravat, L. Regaldo

Efectos ecotoxicológicos de Aguas Residuales Urbanas (ARUs) en *Tetradesmus obliquus*

E. Basso, W. Polla, N. Romero, L. Gimenez, J. Schmuck, U. Reno, S. V. Kergaravat, L. Regaldo

Efectos de la descarga de los efluentes urbanos en la calidad fisicoquímica y biológica del agua del Río Quinto, tramo Villa Mercedes, provincia de San Luis

N. Leguizamon, J. M. Pérez Iglesias, M. Jofré, M. Gallardo, C. A. Almeida y M. R. Calderon

Bioensayos de sedimentos empleando macroinvertebrados nativos para evaluar toxicidad en ríos de cuencas semiáridas

N. Leguizamon, P. Colombetti, M. Calderón, M. M. Gallardo, C. A. Almeida y J. M. Pérez Iglesias

Principio activo y formulado comercial de clorpirifos: caracterización histológica y efectos sobre la glándula digestiva de *Biomphalaria straminea*

K. A. Bianco, J. Giménez, A. Battista, F. Lo Nostro y G. Kristoff

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 6 - Contaminantes ambientales y salud humana

Oxidación de atrazina en fase acuosa con peroximonopersulfato sobre nanopartículas de perovskitas $LaFeO_3$, $LaCoO_3$ y $LaNiO_3$
J. Y. Cepeda Gómez, J. J. Musci, D. C. Latorre, E. Rodríguez-Castellón, I. D. Lick, R. Schiaffino y M. L. Casella

Herbicidas a base de glifosato alteran la angiogénesis uterina en ratas expuestas neonatalmente
X. Bidner, R. Alarcón, E. H. Luque, M. L. Zenclussen y P. I. Ingaramo

Efectos de las partículas respirables de caminos rurales sobre la salud: estudio de la respuesta inflamatoria e inmunológica en ratones
N. S. Orona, I. Fenoy, M. Valentina, N. B. Ramirez Haberkon, M. Mendez, A. Goldman, J. E. Panebianco y F. Astort

Daño hepático agudo por Microcystina-LR en ratones: hepatoprotección mediada por aceite de cannabis
J. Brola, C. Vaccarini, C. Bugvila, L. Pinto, P. Carriquiriborde, T. Mac Loughlin, M. Flores, M. S. Vargas, D. Marino, D. Andrinolo y D. Sedan

Microplásticos en el aire que respiramos
L. Murruni, E. B. Halac y E. M. de la Fournière

One Health. Hipoxia as a potential mechanism of synergy between toxic agents and a wide range of infectious and non-infectious diseases
J. Herkovits

POSTER ÁREA 6 - Contaminantes ambientales y salud humana

Evaluación de catalizadores de Co-In y Ni-In soportados en alúmina para la reducción de nitritos en medio acuoso
V. S. Aghemo, F. Miranda Zoppas, N. Sacco y F. A. Marchesini

Perinatal glyphosate exposure exacerbates endometriosis progression in a rat model
S. Di Paolo, A. Almirón, M. Acosta Espalter, M. Durando y M. M. Milesi

Evaluación antifúngica y toxicológica de la fracción de alcaloides de hojas de *Neltuma nigra*
C. J. Sequin, S. C. Appelhans, M. S. Heis, W. A. Torrent, J. A. Trossero, C. A. N. Catalan, D. A. Sampietro y P. G. Aceñolaza

Carbón activado a partir de biomasa de residuos de *Astrocaryum aculeatum* y su potencial para eliminar contaminantes acuáticos
B. S. D. Pinheiro y T. Marcolino de Souza

Exposición neonatal a herbicidas a base de glifosato altera la gestación en ratas Wistar
X. Bidner, R. Alarcón, E. H. Luque, M. L. Zenclussen y P. I. Ingaramo

La exposición *in utero* a benzofenona-3: ¿afecta el desarrollo de la próstata de ratones durante la peripubertad?
M. Roldán González, A. L. Gomez, G. Schierano-Marotti, S. Oddi, L. Kass y G. A. Altamirano

Plaguicidas de uso actual en agua de bebida y suelos de espacios públicos de la costa del partido de Mar Chiquita y la ciudad de Mar del Plata, Argentina
E. Gonzalo Mayoral, V. Aparicio, A. Etchegoyen, V. Taglioretti, D. M. Villagran, M. Dopchiz y M. L. Menone

Análisis comparativo del paquete AirExposure para la evaluación de la exposición al $PM_{2.5}$ en el área metropolitana de Mendoza
M. F. Tames, J. Urquiza, S. E. Puliafito y S. Diez

Aproximación a la estimación de la ingesta diaria máxima teórica para evaluar el riesgo de exposición crónica a plaguicidas a través de la dieta en niños de la provincia de Córdoba
I. Filippi, M. Butinof, P. Alvarez, L. Altamirano, S. E. Muñoz, R. Fernandez y M. V. Amé

Estudios de adsorción de arsénico utilizando hidrogeles de gelatina (GCC)-polivinil alcohol (PVA)
J. G. Kinderknecht, A. Porcaro y E. Paravani

Evaluación de sobrenadantes de *Trametes trogii* como alternativa para el bioblanqueamiento de papel de caña de azúcar sin blanquear
F. B. Catulo, M. De la Mora Martínez, D. Failla, D. Jurado, J. Mogni, R. Silva Nieto, I. N. Tuninetti, L. M. Majul, S. Pereira yR. F. Itria

Evaluación de toxicidad de fluidos de perforación de base agua de la cuenca del Golfo San Jorge mediante ensayos con semillas de *Lactuca sativa* L.
C. Venditti, V. Gallegos, A. Afonso y M. S. Díaz

Evaluación de contaminantes orgánicos persistentes en áreas naturales protegidas urbanas de la provincia de Buenos Aires, Argentina
F. E. Plaul, V. N. Aquino, F. Cecchetto, F. E. Fernández, K. S. B. Miglioranza y N. E. Cappelletti

Riesgo carcinogénico de los hidrocarburos aromáticos policíclicos adsorbidos a $PM_{2.5}$ en la ciudad de Córdoba
P. M. Tasca, M. M. Grosso, H. A. Carreras y A. C. Amarillo

Feedlots como fuente de material particulado y bioaerosoles: impacto en células pulmonares
F. Astort, A. Goldman, F. Avecilla, E. Panebianco, M. Méndez, L. De Oro y N. Orona

Risk implications of heavy metals in water sediment samples using Monte Carlo Simulation
M. Shirinkar, H. D. Burgos Melo, C. H. Watanabe, J. De Souza-Araujo y A. H. Rosa

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 7 – Mitigación y remediación

Propuesta de tratamiento de agua residual urbana por bacterias electroactivas y microalgas para generación de bioenergías
A. Pizarro, V. Márquez, A. Beccaria, M. Zerbatto y L. Modini

Vermifiltración para el tratamiento de un efluente lácteo. Ensayo en modo continuo a escala laboratorio
G. Elizar Masine, E. Vidal, A. C. Clebot, C. S. Zalazar y M. E. Fernandez

Eficiencia de *Lemna minor* en la fitorremediación de un efluente porcino
M. Rodríguez, S. Spizzo, V. Ormaechea, A. Porcaro, N. Aljarrat, M. G. Acosta, M. Bianchi y E. Paravani

Biofiltración mediante bivalvos nativos y exóticos en aguas residuales urbanas
A. Basso, U. Reno, M. Enriquez, C. F. Chacon, L. Gimenez, L. Regaldo y P. A. Siroski

Gestión de lodos generados en una planta de tratamiento de aguas residuales urbanas del Distrito Metropolitano de Quito, sector Quitumbe para su uso como abono orgánico
J. Guadamud, M. Cabrera, F. Muñoz, J. Cahuasqui y J. Espinoza

Biodegradación de plaguicidas en camas biológicas empleando una biomezcla basada en vermicompost
A. C. Clebot, F. V. Magni, M. R. Repetti, C. S. Zalazar y M. E. Fernandez

Vermifiltración para el tratamiento de un efluente lácteo. Estudio de los procesos de adsorción, biofiltración y vermifiltración
G. Elizar Masine, E. Vidal, C. S. Zalazar y M. E. Fernandez

Effects of exposure of the grass *Hymenachne amplexicaulis* to petroleum derivatives
R. S. S. S. R. Franca y E. F. Santiago

Movilización de metales a través de una matriz fúngica
M. Rivas Chueca, A. L. Bezazian, F. González y R. F. Itria

Potencial de producción de metano y biogás a través de la codigestión de residuos industriales y urbanos. Evaluación de modelos cinéticos
S. Costamagna, S. Milano, L. Seluy y B. Morero

Estudios de resistencia a diésel B10 y metales pesados de bacterias esporuladas aerobias aisladas de efluentes sólidos de alto impacto ambiental
E. N. Araujo Sola, M. Borra, T. Mahmud, P. Spontón, K. Russell-White, M. E. Lovato y R. M. Manzo

Vermirremediación de suelo contaminado con diésel empleando barros activados y residuos agrícolas
S. Nobili, C. E. Masin, C. S. Zalazar y M. R. Lescano

Tratamientos fúngicos para la detoxificación de colillas de cigarrillo: bioensayos de toxicidad con larvas de *Rhinella arenarum*, sapo común argentino
M. P. Núñez, J. Peluso, C. M. Aronzon, M. Butler y R. F. Itria

Agua más segura con precisión: nanocajas moleculares para la eliminación de PFAS
K. R. Sánchez Liévanos, D. Zhang, S. M. Simpson, M. K. Wijayahena, G. Rizzo, J. M. Aguilar, J. M. Dovi, H. I. Sirotkin, M. R. Crawley, T. R. Cook y D. S. Aga

Evaluación de toxicidad en cepas fúngicas de *Trametes* sp. de Tierra del Fuego en extractos acuosos de colillas de cigarrillo
F. G. Marcó Berberian, M. P. Núñez, C. A. Robles y R. F. Itria

Micorremediación de nonilfenol en suelos contaminados mediante hongos de pudrición blanca
G. L. Binda, R. F. Itria, M. B. Rios y P. A. Babay

La ficorremediación como alternativa sustentable para las prácticas en acuicultura local
A. Cortez, J. M. Pérez Iglesias, J. Brodeur, R. Ramos, P. Gonzalez y C. A. Almeida

POSTER ÁREA 7 – Mitigación y remediación

Biodegradación de biodiesel empleando bacterias aisladas de suelos contaminados con combustibles
T. Mahmud, K. Russell-White y P. G. Spontón

Comparación del efecto tóxico de materiales híbridos utilizados como sorbentes de petróleo
F. Corna, M. de Alba, A. Ciriaco, T. Aguilar, R. Bordón, M. V. Alvarez, H. Blasetti, O. Katusich

Adsorción de colorantes textiles por perlas de βCD/alginato de calcio
M. Parra, L. González, M. Parisi, A. Rosso y J. Rodríguez Gastón

Tratamiento biológico de sedimentos contaminados con hidrocarburos mediante fitorremediación y fitorremediación acoplada al compostaje
S. Bello, G. M. Ahamendaburo, L. Madueño, M. Peluffo, V. Mora, M. T. Del Panno, I. Morelli y A. C. Agnello

Desarrollo de nanocompuestos para la remoción de cromo en solución acuosa basados en hidrogeles y nanopartículas de plata

F. M. Carrizo, M. Broglia, C. Rivarola y C. Barbero

Asociación de un humedal construido con un cultivo de microalgas para saneamiento de agua residual urbana

A. Pizarro, M. Zerbatto, V. Márquez, A. Beccaria y L. Modini

Desarrollo de un tratamiento de oxidación química como paso previo al tratamiento biológico de barros de refinería

M. Peluffo, A. Ruiz, A. C. Agnello y M. T. Del Panno

Ecotoxicidad de nanopartículas funcionalizadas de magnetita luego de un proceso de remediación de agua contaminada con antraceno

N. G. Espert, M. Morell, J. Villanova, S. Vedelago, C. Lascano y A. Venturino

Influencia de dos tipos de sustratos en humedales de flujo vertical para tratamiento de efluentes

J. López López, G. Sanchez, M. Campagnoli, S. Caffaratti, M. C. Pedro, E. Nocetti y M. A. Maine

Uso de lactosuero como sustrato alternativo para la producción de micelio de *Ganoderma lucidum* y *Trametes* sp.

D. Vea Murguia, F. G. Marcó Berberian, A. L. Bezazian, M. Olmedo, R. F. Itria y M. E. Martínez

Remediación de aguas contaminadas con Pb utilizando sistemas de humedales flotantes

G. L. Albano, M. B. Molina, G. A. Di Luca, M. M. Mufarrege, H. R. Hadad, M. A. Campagnoli, E. Nocetti y M. A. Maine

Reducción de Cr(VI) con TiO_2 inmovilizado sobre partículas de magnetita recubiertas

J. P. Montañez y E. M. Farfan Torres

El rol de la respuesta antioxidante en la tolerancia de *Tripogandra diuretica* al cobre y zinc y su potencial en la restauración de cuencas

S. Carusso, N. Rodriguez, L. Marquina, M. Reale, Y. El Kassisse, V. Rodríguez Salemi, L. de Cabo y Á. Juárez

Uso de pellets fúngicos para la decoloración de Azul Victoria B y Rojo Látex

M. B. Cáceres, M. A. Sadañoski y M. I. Fonseca

Servicios ecosistémicos y mitigación: análisis de la tolerancia a la contaminación del aire y capacidad de secuestro de carbono de especies forestales urbanas en Córdoba, Argentina

G. Segalla, G. A. Abril, G. Gudiño, I. Tavera Busso, L. Romero Cortés, H. A. Carreras y A. C. Mateos

Remoción de arsénico en solución mediante la adsorción sobre arcillas funcionalizadas con hierro

M. Romano, E. Centurión, V. Corne, R. Azario y M. C. García

Valorización de biomasa residual como adsorbente de arsénico en solución

V. Corne, M. Adami, M. Romano, R. Azario y M. C. García

Efecto de la profundidad de siembra y del anegamiento en el establecimiento temprano de S*esbania virgata* en suelos del Riachuelo

N. Rodriguez, Á. B. Juárez, S. Carusso y L. de Cabo

Producción del hongo comestible, *Pleurotus ostreatus* en residuos urbanos

L. E. Salcedo, J. M. Solimine, J. Goldschmidt, M. Lucero, A. Flores, F. Padilla, P. D'Agostino, X. Sánchez, R. F. Itria, L. M. Majul y S. Pereira

Impacto de la actividad antrópica sobre el río San Luis: una propuesta de biorremediación

M. Sepulveda, G. Daruich, J. M. Pérez Iglesias, R. Ramos, P. Gonzalez, C. A. Almeida

Análisis de la capacidad quelante de Cu(II) de diferentes especies vegetales para estudios de fitorremediación en emprendimientos mineros en la provincia de Catamarca

A. A. Vega Ovejero, M. R. Rodríguez, J. M. Hernández, A. Álvarez y M. S. Cañas

Ensayos preliminares para la obtención de parámetros para la síntesis de zeolita LTA a partir de caolín patagónico
J. D. Escobar Sajre, E. Banús y A. Tarditi

Evaluación de la actividad microbiana en biomezclas orgánicas contaminadas con atrazina y bioaumentadas con *Streptomyces* sp. M7
S. K. González, E. E. Raimondo, C. Benimeli y J. M. Saez

Efecto de nanopartículas bacterianas sobre el crecimiento de plantas de maíz desarrolladas en suelos salinos
T. A. L. Ocante, P. Paterlini, E. Viruel, S. K. González, J. M. Saez, C. M. Romero y A. Alvarez

Remoción y empleo de atrazina como fuente de carbono o nitrógeno por un consorcio microbiano en sistemas líquidos. Evaluación de la toxicidad de los sistemas resultantes
L. A. Bazán, M. S. Fuentes y C. S. Benimeli

Aplicación de una formulación basada en *Streptomyces* sp. M7 y vermiculita como herramienta de biorremediación de suelos contaminados con atrazina
L. M. Inorio Cappa, L. M. Maldonado, L. A. Bazán, G. E. Briceño Muñoz, C. S. Benimeli y E. E. Raimondo

Evaluación de la eficiencia de biochar a partir de rastrojos de soja para la adsorción de los metales Cu, Cd y Zn en solución
R. Medina, M. J. Salazar, E. D. Wannaz, G. P. Barbero Medina, D. S. Pardo y A. Blanco

Fitorremediación simple y combinada de Cu y Pb por *Potamogeton pusillus*: remoción, acumulación y fitotoxicidad
F. L. Cortés, J. Griboff, D. S. Arán, L. Alasia, C. A. Harguinteguy y M. V. Monferran

Membranas de nanofibras de dióxido de titanio para degradar contaminantes del agua
A. L. Eusebi, M. V. Martín, P. A. Ochoa Rodríguez, T. B. Benzaquén y M. L. Satuf

Biorremediación del Negro Reactivo 5 por hongos filamentosos y levaduras utilizando fuentes de carbono alternativas
M. S. Pacheco, L. I. Vazquez, M. A. Paez, V. G. Gonzalez Holc, C. G. Nieto Peñalver y H. F. Pajot

Tratamiento de aguas residuales de la industria de procesamiento de carnes en humedales construidos
D. S. Arán, A. Rimondino, C. Harguinteguy, M. Monferrán y A. Blanco

Biochar de soja mejora la productividad del cultivo de soja en suelos agrícolas contaminados con metales pesados
S. D. Pardo, A. Blanco, G. Barbero Medina, R. Medina, E. D. Wannaz y M. J. Salazar

Influencia de biochars de soja producidos a diferentes temperaturas en la actividad microbiana de suelos contaminados con metales pesados
S. D. Pardo, M. F. Dominchin, G. Barbero Medina, R. Medina, E. D. Wannaz, M. J. Salazar y J. M. Meriles

Estudio preliminar de adsorción de arsénico sobre *char* de aserrín de pino modificado con nitrato férrico en medio acuoso
D. D. Andi Grefa, L. Yohai y A. Cristóbal

Evaluación de eficiencia de enmiendas a partir de biochar de rastrojos de lúpulo para inmovilizar Pb, Cu, Cd y Zn en suelos contaminados
G. P. Barbero Medina, A. Blanco, S. D. Pardo, R. Medina, E. D. Wannaz, M. J. Salazar

Evaluación de eficiencia de enmiendas a partir de biochar de rastrojos de soja para inmovilizar Pb, Cu, Cd y Zn en suelos contaminados
G. P. Barbero Medina, A. Blanco, R. Medina, S. D. Pardo, E. D. Wannaz, M. J. Salazar

Evaluación del potencial de microalgas para la remoción de nutrientes en aguas residuales urbanas
J. Schmuck, U. Reno, L. Regaldo, S. R. Hernández y A. M. Gagneten

Composición taxonómica y funcional del fitoplancton en lagunas de tratamiento de Aguas Residuales Urbanas (San Justo, Santa Fe)
L. Gimenez, W. Polla, N. Romero, S. V. Kergaravat, J. Schmuck, U. Reno, L. Regaldo

Efecto de la tasa de dilución en cultivos semicontinuos sobre la remoción de nutrientes y la actividad fotosintética de microalgas utilizando agua residual cloacal primaria
N. O. Bozzarelli, R. Q. Cagnone, A. Nashiro, A. Martino Suárez, H. Gonzalez, T. A. Rearte

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 8 – Gestión ambiental, regulación y evaluación de riesgo

Dime qué comes y te diré quién eres: caracterización de la alimentación de aves
M. B. Poliserpi, A. C. Caprile y J. Brodeur

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 9 – Educación ambiental

¿Los minerales se comen?: un enfoque desde Prácticas de Extensión en Educación Experiencial para la prevención de la exposición potencial a plomo en infancias
M. Porcel de Peralta, M. S. Ocampo, E. Montero, A. Bailat, R. Grigolato, A. Loteste, C. Mastandrea, A. Paonessa, G. Poletta, J. Sylvestre y M. F. Simoniello

POSTER ÁREA 9 – Educación ambiental

Fertigation via composting of organic waste produced on site
M. Rezende, M. Landgraf, L. Vakuda y M. Freires

Resistencia vecinal a la creación del ecoparque ambiental en Chascomús: experiencia de aprendizaje basada en proyectos
S. Sayas, S. Razquín y M. R. Pérez

Actividades de extensión sobre problemáticas ambientales en alumnos de escuelas secundarias
F. B. Ambort y S. V. Kergaravat

Recurso didáctico para estudiar los materiales de construcción con enfoque ambiental
A. G. Guilarducci, R. O. Grether, D. G. Gonzalez, M. E. Ferreras, C. A. Defagot y S. O. Vanney

El enemigo invisible: propuesta de una actividad lúdica para abordar la salud ambiental en población joven potencialmente expuesta a tóxicos
S. Roldán, N. Layoy, M. Porcel de Peralta y M. F. Simoniello

Aprendizaje lúdico en la práctica docente en la formación superior. Desarrollo de un juego para el aprendizaje sobre metales en la asignatura Ecotoxicología
M. B. Romero, L. Chiodi Boudet, M. Gallo, M. Escoriza, M. Gerpe y P. Polizzi

La comprensión del abordaje multifactorial del proceso oncológico para el mejor manejo de estas patologías
S. Banega, C. Bertoncini y A. Güerci

POSTER ÁREA 10 – Aportes de las ciencias humanas y sociales a las problemáticas ambientales

Conocimientos, percepciones y actitudes del uso de fármacos veterinarios por parte de productores ganaderos en el sudeste bonaerense
D. M. Truchet y M. L. Menone

POSTER ÁREA 11 – Los NO resultados también son resultados

Assessment of contamination by emerging pollutants in the Iguaçu River: morphological analysis of myoenteric neurons of *Rhamdia quelen*
A. A. Pawnoski, F. C. De Sousa, N. de Castilhos Ghisi, A. B. Anhaia, C. Comelli, A. P. da Silva, E. S. de Cervalho, T. G. Adami, S. Gonçalves, M. Wust Vasconselos, N. Zuanazzi, D. Zimmer y R. Delariva

Evaluación del efecto de la exposición subcrónica al As en parámetros bioquímicos de anfípodos *Hyalella curvispina* de la Región Patagónica Norte
E. R. Kirilovsky, G. A. Bongiovanni y A. Ferrari

De la mesa a la biorremediación: explorando el uso de hongos comestibles para la remoción de arsénico
A. L. Bezazian, F. González, A. Silicaro, A. Martínez, P. A. Babay, R. F. Itria y B. E. Lechner

CONFERENCIAS PLENARIAS

La agricultura como fuente de plaguicidas en los ecosistemas de la provincia de Santa Fe

M. R. REPETTI

Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos (PRINARC), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina

mrepetti@fiq.unl.edu.ar

La provincia de Santa Fe, caracterizada por su gran diversidad de recursos naturales, clima y la ubicación geográfica, presenta un amplio abanico de posibilidades productivas. En cultivos extensivos, Santa Fe ocupa el tercer lugar en producción de soja, maíz, trigo, sorgo, girasol y otros. Este contexto agroproductivo intensivo ha impulsado estudios interdisciplinarios para analizar su dinámica y sus efectos en los ecosistemas de la provincia. La presente investigación aborda enfoques analíticos y resultados obtenidos en colmenas de abejas melíferas y cuerpos de agua dulce. En relación a estudios sobre colmenas, primero hemos demostrado la traslocación de imidacloprid de las semillas de girasol a polen y néctar de las flores. Luego evaluamos la distribución de imidacloprid en los productos de la colmena, concluyendo que más del 60% del imidacloprid que consumen las abejas se almacena en la miel. Finalmente hemos investigado la presencia y distribución de más de 150 residuos de plaguicidas en colmenas de apiarios provenientes de diferentes entornos productivos de la provincia, demostrando una muy alta incidencia de glifosato en miel (>90% de muestras positivas). En los ecosistemas acuáticos, se realizaron análisis en agua, sedimentos y peces en los ríos Salado, Paraná y San Javier durante un periodo de 20 años. Los resultados muestran un aumento en la cantidad y concentración de compuestos químicos detectados. En 2022, se identificaron en peces ocho residuos de plaguicidas: tres insecticidas, un fungicida y cuatro herbicidas, además de AMPA. Estos compuestos generan riesgos tanto para la salud de las especies autóctonas como para la seguridad alimentaria humana, especialmente en peces como el sábalo, consumidos localmente. Los estudios se llevaron a cabo utilizando metodologías analíticas optimizadas y validadas, basadas en estrategias multiresiduos y técnicas avanzadas de cromatografía acoplada a espectrometría de masas (GC-MS/MS y LC-MS/MS). Los resultados subrayan el impacto del uso intensivo de agroquímicos, como el glifosato, sobre la biodiversidad y la calidad del agua en los ecosistemas de Santa Fe. Estos hallazgos destacan la necesidad urgente de promover prácticas agríco-

las más sostenibles, minimizando los riesgos para los ecosistemas y fomentando la conservación de los recursos naturales.

Palabras clave: Agricultura / Residuos de plaguicidas / Polinizadores / Ecosistemas acuáticos

Evaluaciones de riesgo ambiental de sitios contaminados

R. M. FLORES-SERRANO
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
rfloress@iingen.unam.mx

De acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América (USEPA, 2024), la evaluación de riesgo ecológico (ERE) es el proceso para evaluar la probabilidad de que el medio ambiente se vea afectado como resultado de la exposición a uno o más factores ambientales productores de estrés (productos químicos, cambios en el uso de la tierra, enfermedades y especies invasoras, entre otros) y los efectos indeseables pueden incluir lesiones, muerte o disminución en la masa o productividad de fauna acuática y terrestre, plantas u otros organismos no objetivo (p. ej., insectos), incluidas especies amenazadas y en peligro de extinción. Debido a la complejidad de los sistemas naturales asociados a algunos sitios contaminados, donde se tiene la conjunción de múltiples especies biológicas, medios afectados, vías de exposición y agente productores de estrés, este tipo de estudios es particularmente demandante en recursos humanos y económicos, y las incertidumbres en los resultados son mayores que en el caso de las evaluaciones de riesgo para la salud humana. Por ejemplo, como indican Morrisey et al. (2023), las evaluaciones de riesgos para la vida silvestre tradicionalmente se centran en un solo compuesto o un grupo químico estrecho, aunque a menudo los organismos a lo largo de las diferentes etapas de su vida están expuestos a mezclas complejas de múltiples fuentes naturales y compuestos antropogénicos, productos de transformación, y productos formulados, además de que algunos organismos cambian sus hábitos alimenticios en las diferentes etapas de su vida; por ejemplo, la dieta de la iguana verde (Iguana iguana) en la etapa juvenil es más diversa que en la etapa adulta (siendo juveniles consumen una variada dieta insectívora y herbívora, mientras que ya en la edad adulta son eminentemente herbívoras). Algunos detractores argumentan que la ERE es de escasa utilidad debido a los inconvenientes antes mencionados; sin embargo, es evidente que sin estos estudios la toma de decisiones sobre lo conducente en términos de remediación de sitios contaminados sería mucho menos objetiva. El reto para la familia de investigadores dedicados a la ERE es integrar las nuevas herramientas tecnológicas a los métodos utilizados tradicionalmente para evaluar los riesgos

para las especies de vida silvestre; por ejemplo: ecología de sistemas, big data, redes bayesianas y, ¿por qué no?, gemelos digitales.

Palabras clave: Evaluación de riesgo ecológico / Sitios contaminados / Nuevas herramientas / Retos

Evaluación de la exposición ambiental para productos de protección de cultivos

O. DE CIRUGEDA HELLE
CASAFE-Investigador Científico en Corteva Agriscience, Suiza
olivier.de-cirugeda-helle@corteva.com

La evaluación de la exposición ambiental para productos de protección de cultivos es un proceso crucial para garantizar la seguridad y minimizar los riesgos ambientales asociados con su uso. La caracterización de esta exposición ambiental implica estimar la exposición potencial en plantas, animales y recursos hídricos a los residuos de los productos de protección de cultivos presentes en el agua, el suelo y el aire. Esta caracterización incluye información sobre la frecuencia, duración y cantidad de producto a la que un organismo puede estar expuesto. Se basa en datos de destino y transporte ambiental, así como en la información de modelización y monitoreo. Los estudios de destino ambiental documentan el comportamiento del producto en el entorno. Los datos de destino ambiental se utilizan para estimar la exposición del producto y sus productos de degradación en el suelo, sedimentos, aguas y aire. En esta presentación se abordarán todos los estudios necesarios para poder evaluar esta exposición ambiental. Empezando por los estudios de laboratorio, para aislar procesos como la ruta y la velocidad de degradación de los productos en el medio ambiente o la adsorción/desorción en el suelo, con el fin de generar información esencial sobre la movilidad de los productos químicos y su distribución en los diferentes compartimentos ambientales como son el suelo, el agua y el aire. También se discutirán los estudios de campo utilizados mayoritariamente para refinamiento o Higher Tier de la evaluación. A continuación, trataremos la cinética de degradación. Las tasas de degradación de las sustancias activas y sus metabolitos son uno de los parámetros más importantes para evaluar la exposición ambiental. El análisis de cinética de degradación o dispersión es un procedimiento matemático que busca encontrar los parámetros cinéticos óptimos para un modelo cinético utilizado en la descripción de datos medidos. En este contexto, un modelo cinético de degradación consiste en un conjunto de suposiciones y expresiones matemáticas que describen cómo varía la concentración de los diferentes compuestos involucrados en un proceso de transformación, degradación o dispersión a lo largo del tiempo. Todos estos datos anteriormente descritos son esenciales para alimentar

los modelos que se van a utilizar para evaluar la exposición ambiental. Estos modelos son una herramienta poderosa para integrar información sobre la partición y el comportamiento de los productos químicos, el escenario ambiental y las emisiones, con el fin de compilar una imagen de la distribución y los flujos de productos químicos en el entorno. Además, se utilizan regularmente en la evaluación del riesgo de productos agroquímicos.

Palabras clave: Evaluación del riesgo de productos agroquímicos / Protección de cultivos

Plaguicidas en el ambiente

V. APARICIO
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, EEA Balcarce) – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
aparicio.virginia@inta.gob.ar

La presencia de plaguicidas en el ambiente y su acumulación en matrices biológicas humanas representan un desafío creciente para la salud pública y la sostenibilidad ambiental. Este estudio analizó residuos de plaguicidas en muestras recolectadas en Europa y Argentina, incluyendo matrices ambientales (suelo, cultivos, agua, polvo) y biológicas humanas (plasma, orina, heces, leche y pulseras). En total, se analizaron 209 sustancias activas, de las cuales 153 están aprobadas y 56 no autorizadas en la Unión Europea. Estas sustancias incluyen 75 fungicidas, 64 herbicidas y 70 insecticidas. Los análisis en polvo doméstico de hogares presentaron insecticidas como clorpirifós y permetrina, y herbicidas como glifosato. Estos compuestos ingresan al organismo principalmente por inhalación y absorción dérmica. Las pulseras utilizadas por voluntarios permitieron detectar una exposición acumulativa, registrando sustancias como carbendazim y cipermetrina, las cuales también se identifican en otras matrices biológicas. Los análisis en matrices biológicas humanas de voluntarios argentinos revelaron la presencia de diversos plaguicidas, entre ellos glifosato, atrazina, clorpirifós y permetrina. Los metabolitos de plaguicidas, como los dialquilfosfatos (DAP) de los organofosforados, fueron indicadores clave de la exposición crónica. Se observaron concentraciones más bajas de estos metabolitos en la orina tras una intervención dietética con alimentos orgánicos, destacando el impacto de las prácticas alimentarias en la reducción de la exposición. La exposición dietética a plaguicidas se evidenció en un análisis de alimentos consumidos por 43 personas, donde se encontraron entre 7 y 43 plaguicidas por muestra. En plasma, los residuos más comunes incluyen fungicidas como boscalida y azoxistrobina, y en heces se evidenció la excreción de glifosato y atrazina. En matrices ambientales, las concentraciones de residuos fueron mayores en sistemas convencionales frente a ecológicos. Los cultivos absorben residuos de plaguicidas desde el suelo. La exposición simultánea a mezclas de plaguicidas es una preocupación creciente. Los efectos acumulativos y sinérgicos de estas mezclas en la salud humana son aún poco comprendidos, pero las evidencias sugieren impactos negativos que requieren evalua-

ciones de riesgo más integrales. Este trabajo subraya la necesidad de regulaciones más estrictas y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles.

Palabras clave: Salud / Población / Producción agropecuaria

Occupational health related to the use of pesticides

J. DA SILVA
Universidade La Salle (UniLaSalle). Laboratório de Genética Toxicológica.
juliana.silva@unilasalle.edu.br

In everyday life, individuals residing in rural areas face numerous environmental risks linked to agricultural practices, notably the use of pesticides. Growing apprehension regarding the potential health hazards stemming from pesticide exposure has witnessed a substantial rise. Evaluating the effects of prolonged exposure to low doses of pesticides proves challenging, given that associated signs and symptoms may not exhibit clinically. Over the past decade, our research team has elucidated the impact of pesticides on DNA damage, telomere length, and the overall methylation profile in agricultural laborers. Findings from our investigations involving workers occupationally exposed to a pesticide mixture in tobacco, soy, and grape plantations revealed a notable surge in DNA damage, assessed through the alkaline comet assay and micronucleus test (applied to lymphocytes and buccal cells). Additionally, there was an observable influence on shortened telomeres and global DNA hypomethylation. Various inorganic elements, such as Na, S, P, Cl, and K, commonly present in pesticide formulations, exhibited significantly higher plasma levels among farmers compared to control subjects. The quantification of inorganic elements employed the particle-induced X-ray emission (PIXE) technique. The outcomes strongly indicate that extended occupational exposure to pesticides in rural workers correlates with heightened genetic instability and epigenetic modifications, primarily attributable to mechanisms related to oxidative stress.

Keyword: Pesticides / Genotoxicity / Mutagenicity / Occupational exposure

The role of omics in environmental toxicology

N. D. DENSLOW
Department of Physiological Sciences and Center for Environmental and Human Toxicology, University of Florida, Gainesville, FL, USA.
ndenslow@ufl.edu

Advances in genomic technologies in biology and chemistry have transformed medical sciences and now environmental sciences. Genomic information is now readily available for a variety of non-model species, giving us the ability to quickly assess the effect of chemicals in environmental organisms of importance. The main step forward came with the development of massively parallel DNA sequencers for the sequencing of the human genome, which dramatically lowered the costs and speed of analysis associated with sequencing. It is now possible to sequence billions of nucleotides of DNA or RNA per day making the genomes and transcriptomes of environmental organisms accessible at an affordable cost. This approach has been used to better understand regulation of gene expression and how toxicants can alter programmed molecular pathways that lead to disease. With this capability scientists have learned important knowledge about the structure of genomes and how multiple non-coding RNAs that are produced control gene expression. In addition, technological advances in mass spectrometry used for proteomics, metabolomics and more recently for lipidomics, have enabled the use of these OMICS to complement transcriptomics. These molecular techniques are accompanied by a large array of cell-based assays that are also being developed and that can serve as specific measurable endpoints important for risk assessment that link back to in vivo studies. The field of bioinformatics has also developed to analyze large data sets and these enable investigators to use appropriate statistical methods to integrate information across all the technologies into a more holistic interpretation of the actual effects of contaminant exposures. A relatively new approach is the interpretation of molecular changes through the adverse outcome pathway paradigm, which links changes caused by a contaminant at the molecular initiating event with cellular and tissue changes that result in disease. These methods indicate how exposure to contaminants can lead to higher order endpoints such as effects on individual organisms, populations and ecosystems.

Keyword: Omics / RNAseq / Molecular biomarkers / Adverse outcome pathway

MESA REDONDA: BIORREMEDIACIÓN. LOGROS, DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS EN LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL ABORDAJE DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Microalgas para el tratamiento de aguas residuales: avances, alcances y desafíos

T. A. REARTE[1,2], A. NASHIRO[1], H. KUCHER[1,3], C. GONZALES[3] Y S. MARSILI[1,2]

[1] Cátedra de Química Inorgánica y Analítica. FAUBA. [2] CONNICET. [3]Centro de Investigación, Aguas y Saneamientos Argentinos S.A. (CIAySA).

tarearte@agro.uba.ar

La falta de acceso al servicio de recolección y tratamiento de efluentes cloacales es un problema que se extiende en todo el país. Se estima que sólo el 17,3% de la población accede a un sistema de recolección y tratamiento adecuado de las aguas residuales domiciliarias, contribuyendo así a la contaminación de cuerpos de agua. En los últimos años se ha prestado especial interés al uso de microalgas para el tratamiento de efluentes debido a los bajos costos de operación de estos sistemas, a los beneficios ambientales (secuestro de carbono y recuperación de nutrientes) y a la posibilidad de valorizar la biomasa en el marco de la economía circular. Existen numerosas publicaciones científicas y proyectos a escalas industriales internacionales que avalan la tecnología propuesta y ponen de relieve su relevancia actual para combatir los efectos de la contaminación en el marco de la economía circular. Las limitantes actuales de la tecnología son los elevados tiempos de retención hidráulica (TRH) y los costos asociados a la cosecha y separación de la biomasa algal del agua residual. Ambos aspectos pueden ser mejorados mediante una adecuada selección y adaptación de cepas de microalgas filamentosas. Se presentarán resultados de experiencias de tratamiento de la planta piloto de tratamiento de aguas residuales con microalgas con objetivos de validación, desarrollo e investigación de la tecnología. La planta presenta 3 reactores raceways de 40 m^2 con una capacidad de tratamiento total entre 1 y 24 $m3.d^{-1}$. La eficiencia del tratamiento (remoción de nutrientes, DBO y DQO) y la productividad de biomasa fueron evaluados según diferentes factores: tiempo de retención hidráulica, profundidad de los cultivos, control de pH, y distintas condiciones climáticas. Se discutirán las diferentes alternativas de manejo y operación de los reactores para obtener una mayor productividad de biomasa, remoción de nutrientes y fijación de dióxido de carbono. Además, se presentarán perspectivas futuras en cuanto a la tecnología, su transferencia al sector productivo, y la aplicación en el territorio.

Palabras clave: Efluentes / Biomasa / Escala piloto / Microalgas

Fitorremediación de suelos contaminados y uso de la biomasa para la producción de biocombustibles

B. J. YOUNG[1], S. HRUBY[2, 3], B. HEREDIA[2, 3, 4], P. F. RIZZO[5], C. KICK[6], P. PACHECO[2,7], L. E. MARTÍNEZ[8] Y G. ROQUEIRO[3,4]

[1]INTA. Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola, Hurlingham, Argentina. [2]CONICET, Argentina. [3]INTA. Estación Experimental Agropecuaria San Juan, Argentina. [4]Universidad Nacional de San Juan, Argentina. [5]INTA. Estación Experimental Agropecuaria Mendoza, Argentina. [6]Fraunhofer Institute, Bavaria, Alemania. [7]INQUISAL, San Luis, Argentina. [8]INTA. Estación Experimental Agropecuaria Rama Caída, Argentina.

young.brian@inta.gob.ar

Los sitios contaminados generan gran preocupación a nivel mundial debido al impacto sobre el ambiente y la salud humana. Los pasivos ambientales causados por las minas abandonadas son una problemática para las comunidades que habitan en las cercanías. En Argentina, los pasivos mineros existentes tienen la posibilidad de un aumento debido a la gran cantidad de proyectos mineros actuales. En particular, el sitio contaminado por la mina de oro abandonada en el pueblo de La Planta (San Juan) ha sido estudiado por más de 10 años por un grupo de trabajo interdisciplinario. Durante este periodo, se ha trabajado en talleres y trabajos de campo junto a la comunidad formada por 43 familias que habitan en los alrededores del sitio. A nivel ecosistémico, se detectó una disminución de la diversidad y abundancia de la vegetación y un aumento del suelo desnudo asociado con altas concentraciones de metal(oid)es y pH muy ácido (2,5) en una pluma de contaminación de más de 2 km. A su vez, se realizaron bioensayos de toxicidad en 12 especies acuáticas y terrestres que permitieron determinar los niveles de riesgo. Se encontró que el perfil de distribución de sensibilidad del sitio más contaminado mostró que el 52% de los puntos finales presentaban valores de EC50 menores al 1% (HC5=0,009%). Posteriormente, se realizó una combinación del proceso de fitorremediación junto con la producción de biocombustibles y la recuperación de metales en el marco de un enfoque internacional de economía circular. Para ello, se plantearon ensayos de remediación con compost (5%) y dolomita (18,5%) como enmiendas del suelo y se obtuvo un aumento de la actividad microbiana y una reducción completa de la (geno)toxicidad. En invernadero, se encontró que 4 especies de árboles y arbustos nativos y el cultivo de quinoa lograron crecer y bioacumular metal(oid)es. Luego, se

realizó un escalado a campo con la siembra o implantación de estas 5 especies en suelos enmendados bajo irrigación en dos parcelas de 500 m2. La biomasa vegetal se cosechó, secó, trituró y pelletizó. En la biorrefinería alemana TCR, se encontró que el porcentaje de distribución energética a partir de los pellets de quinoa fue 20-24-56% a 550°C y 57-5-38% a 750°C entre gas-biodiesel-biocoke. Por lo tanto, se encontró que una combinación de estrategias de remediación trabajadas junto a la comunidad afectada permitió fitoextraer metal(oid)es y darle valor agregado a la biomasa vegetal cosechada mediante la producción de biocombustibles.

Palabras clave: Minería / Fitorremediación / Biocombustibles / Metales

Soluciones basadas en la naturaleza para remediar aguas contaminadas

M. A. MAINE

IQAL, CONICET-UNL. Santa Fe, Argentina. Química Analítica. FIQ-UNL.

amainefiq@gmail.com

Las Soluciones basadas en la naturaleza (SbNs), tal como las define la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, son "acciones para proteger, gestionar de forma sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados que abordan los desafíos sociales de forma eficaz y adaptativa, proporcionando simultáneamente el bienestar humano y los beneficios de la biodiversidad" Las SbNs utilizan plantas, suelo, sedimentos, medios porosos, bacterias y otros elementos y, procesos naturales para eliminar contaminantes del ambiente. Las SbNs se han utilizado desde hace siglos para la depuración de aguas residuales, ya civilizaciones tan antiguas, como las de Egipto y China, utilizaban humedales naturales para el vertido de sus efluentes. Dentro de las SbNs para el tratamiento de aguas residuales se incluyen humedales de tratamiento, lagunas de estabilización, así como enfoques más innovadores como los sistemas de sauces, los sistemas de descarga cero, paredes y techos verdes, Metlands (Microbial Electrochemical treatment wetlands) etc. Por otra parte, los beneficios adicionales de las SbNs incluyen la regulación de la temperatura, el secuestro de carbono, la producción de biomasa, el suministro de hábitat para plantas y animales y áreas de recreación. Una de las SbN más utilizadas en el mundo son los humedales de tratamiento (HTs) o humedales construidos, hay distintos tipos de sistemas de humedales, diferentes sustratos y plantas que se seleccionan de acuerdo a cada caso, y las condiciones bajo las que operan. En Argentina, se encuentran en operación humedales para el tratamiento de efluentes de industrias metalúrgicas, lácteas, de tambo, de una fábrica de fertilizantes, de un centro de cuidado de mascotas, de una industria de papel reciclado, de lixiviado de rellenos sanitarios, y para la remediación de cuerpos de agua. Un HT solo será eficiente en la depuración de un efluente, si se utiliza el tipo de HT, el diseño, la especie vegetal y el sustrato adecuados. Se presentarán los resultados de la experiencia adquirida en los mencionados casos. Se mostrarán ejemplos del desarrollo de esta tecnología en el mundo.

Palabras clave: Contaminación / Depuración / Soluciones basadas en la naturaleza / Humedales de tratamiento

Tratamiento de efluentes urbanos: remediación y bioprospección de microalgas de interés biotecnológico

L. REGALDO[1,2], M. J. BORCA[1], U. RENO[1,2], P. CASTRO-VARELA[3], W. POLLA[1], J. SCHMUCK[1,2], S. V. KERGARAVAT[4], N. ROMERO[1,2], L. GIMENEZ[1,2], V. MÁRQUEZ[5], M. Á. ARROJO AGUDO[3], A. AVILÉS[3], A. M. GAGNETEN[1], R. T. ABDALA DÍAZ[3]

[1]Laboratorio de Ecotoxicología, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina. [2]CONICET, CCT, 3000 Santa Fe, Argentina. [3]Departamento de Ecología y Geología, Facultad de Ciencias, Instituto de Biotecnología y Desarrollo Azul (IBYDA), Universidad de Málaga, 29071 Málaga, España. [4]Laboratorio de Sensores y Biosensores, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL-CONICET, CCT Santa Fe, 3000 Santa Fe, Argentina. [5]Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL, 3000 Santa Fe, Argentina.

lregaldo@fhuc.unl.edu.ar

El objetivo general fue contribuir a la optimización del tratamiento de Aguas Residuales Urbanas (ARUs) generadas en San Justo (Santa Fe, Argentina), a partir de la caracterización fisicoquímica, biológica y ecotoxicológica de estos efluentes y a la bioprospección de microalgas con interés biotecnológico. Se propone: 1.- Aportar a la caracterización fisicoquímica de ARUs. 2.- Aislar cepas de microalgas de las ARUs y adaptarlas a condiciones controladas de laboratorio. 3.- Estudiar la potencialidad de las cepas aisladas para crecer y generar biomasa en medios de cultivos estándar. 4.- Estudiar el contenido de metabolitos de interés biotecnológico y el potencial antioxidante de la cepa aislada. 5.- Estudiar la citotoxicidad de extractos de la cepa aislada sobre líneas celulares con cáncer.

La DQO y el amonio superaron ligeramente los valores propuestos en la normativa provincial, el Índice de Biodegradabilidad (IB) fue similar entre verano e invierno, los metales y As no excedieron los límites de la normativa provincial. Las microalgas predominantes en las ARUs fueron Chlorophyta y Euglenophyta. Se aisló la especie *Chlorella sorokiniana* y se la cultivó a escala de laboratorio. Fueron cosechadas en fase de crecimiento exponencial (F. EXP) y estacionaria (F. EST), establecidas mediante conteo celular con microscopía óptica y cámara de Neubauer. En la biomasa liofilizada se midieron proteínas (PT), lípidos (LT) y carbohidratos totales (CT). También se determinó la capacidad antioxidante (CA-%) (método ABTS) y su potencial citotoxicidad sobre lí-

neas celulares cancerígenas y sanas (Ensayo MTT). En la biomasa recolectada en la F. EXP y F. EST se obtuvieron 9,4% y 8,2% de CT, 11,37% y 11,56% de LT, y 31% y 34% de PT, respectivamente. La CA fue de 66,78% (±1,06) y 67,85% (±3,04) en F. EXP y F. EST, respectivamente. En la línea celular 1064sk (fibroblastos humanos sanos), el inóculo recolectado en F. EXP demostró una IC50 mayor que la biomasa del cultivo recolectada en F. EST, siendo 3 veces menos citotóxico para esta línea celular. Contrariamente, en la línea celular de cáncer de colon humano HCT-116, el inóculo recolectado en F. EXP demostró una IC50 menor que la biomasa del cultivo recolectada en F. EST, siendo 4,2 veces más citotóxico para esta línea celular. Se concluye que *C. sorokiniana* aislada de las ARUs presenta capacidad antioxidante superior a otras especies de microalgas y hongos, así como también una citotoxicidad diferenciada para fibroblastos humanos sanos 1064sk y líneas celulares de cáncer de colon humano HCT-116, según la fase de crecimiento en la que se encuentre.

Palabras clave: Aguas Residuales Urbanas / Ficorremediación / Plancton / Metabolitos de interés biotecnológico

Fitorremediación de antibióticos veterinarios utilizando la macrófita *Typha latifolia*

M. DEL R. FRANCO[1], D. M. TRUCHET[2], E. OKADA[1], M. DE LAS M. ECHARTE[1], M. L. MENONE[2], S. K. MEDICI[3] Y D. J. PÉREZ[1,4]

[1]IPADS-INTA Balcarce – CONICET). Universidad Nacional de Mar del Plata. [2]IIMYC UNMDP – CONICET. [3]IIPROSAM UNMDP – CONICET. Laboratorio FaresTaie, División Medio Ambiente. [4]Universidad Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino.

perez.debora@inta.gob.ar

La contaminación por antibióticos de uso veterinario (AV) en ecosistemas acuáticos es un problema de sanidad ambiental. En Argentina las industrias pecuarias basadas principalmente en la producción cárnica y láctea utilizan una amplia gama de AVs con fines terapéuticos y no terapéuticos, como promotores de crecimiento y para propiciar la sanidad animal y el incremento de los rendimientos. De este modo, la emisión al ambiente de AVs por efluentes líquidos es un problema a afrontar y resolver en el corto plazo. Previamente, nuestro grupo ha determinado la presencia de AVs en aguas superficiales, sedimentos y enmiendas orgánicas empleadas en horticultura, en estudios realizados en el Sudeste Bonaerense. En este sentido, el empleo de plantas acuáticas para remover, bioacumular y/o biodegradar AVs es una tecnología de bajo costo y mantenimiento que permite mitigar el impacto de la continua liberación al ambiente de estos contaminantes de preocupación emergente. La macrófita Typha latifolia, es empleada a nivel mundial en el tratamiento de efluentes domiciliarios, hospitalarios e industriales, y previamente, la hemos empleado en estudios de incorporación y biodegradación de diversos contaminantes orgánicos (i.e. fármacos de uso humano y plaguicidas). Sin embargo, hasta el momento no se ha estudiado la dinámica de incorporación y acumulación, así como el potencial fitorremediador, y la sensibilidad y tolerancia frente a la exposición a AVs. En esta presentación, se mostrarán en principio, los avances en las determinaciones de la presencia de AVs en efluentes pecuarios, y luego los resultados de distintos experimentos a escala de invernáculo en condiciones de hidroponia que dan cuenta de la capacidad de fitorremediación de AVs por la macrófita T. latifolia.

Palabras clave: Efluentes pecuarios / Fluoroquinolonas / UHPLC-MS/MS / Bioacumulación

MESA REDONDA: AGROQUÍMICOS EN ARGENTINA Y SUS EFECTOS EN EL AMBIENTE

Presencia de plaguicidas en una cuenca del espinal entrerriano y el efecto en la comunidad de zooplancton

N. VAN OPSTAL[1], M. SEEHAUS[1], E. GABIOUD[1], L. REGALDO[2], N. ROMERO[2], M. R. REPETTI[3], W. MARCELO[1], M. C. SASAL[1] Y A.M. GAGNETEN[2]

[1]Departamento de Recursos Naturales y Gestión Ambiental, Estación Experimental Agropecuaria Paraná, INTA, Entre Ríos, Oro Verde, Argentina.[2] Laboratorio de Ecotoxicología, FHUC-UNL, Santa Fe, Argentina.[3] FIQ- UNL, Santa Fe, Argentina.

vanopstal.natalia@inta.gob.ar

La ecorregión del Espinal ha experimentado en las últimas décadas el avance de la frontera agrícola vinculado al desmonte. Los impactos de prácticas agrícolas sobre la calidad del agua superficial pueden deberse al aporte difuso de plaguicidas por deriva, escurrimiento o erosión. En ambientes acuáticos el zooplancton es utilizado para detectar alteraciones en la calidad del agua dulce, es muy sensible a cambios en el ambiente ya sean naturales o antrópicos, como la presencia de plaguicidas. La cuenca del A° Estacas, en el espinal del norte de Entre Ríos, en un período de 30 años experimentó un aumento del 44% de la superficie con cultivos, en detrimento del bosque nativo. El objetivo fue analizar el efecto de plaguicidas sobre la abundancia de Cladocera, Copepoda y Rotifera en la cuenca. Se seleccionaron 7 sitios: S1 y S4 en cursos de primer orden, y S2, S3, S5, S6 y S7 en la traza del A° Estacas. Se realizaron 12 muestreos de agua (M1 a M12) con frecuencia bimestral, durante 2017 y 2019. Se realizó screening de plaguicidas con estándares para 125 compuestos y se registraron cuantitativamente los grupos taxonómicos de zooplancton para determinar sus abundancias. Los plaguicidas se clasificaron utilizando el diagrama de Olmstead-Tukey en dominantes, frecuentes, ocasionales y raros. Se relacionó plaguicidas dominantes con abundancias de zooplancton para conocer posibles variaciones espaciales y temporales, en cada año de estudio. Se detectaron 24 compuestos y el metabolito AMPA. Cuatro herbicidas fueron dominantes, glifosato, atrazina, metalocloro y s-metaclocloro. El microzooplancton fue el más abundante, representado por rotíferos y estadios juveniles de copépodos. Zooplancton se encontró expuesto a diferentes plaguicidas que llegaron al agua superficial. Hubo registro de compuestos en bajas concentraciones y frecuencia, y hubo momentos con alta carga de herbicidas, con concentraciones de atrazina por encima de los niveles guía pa-

ra protección de la biota acuática, además de glifosato, metalocloro y s-metalocloro. En esos momentos, los lotes en las áreas de aporte estaban sembrados con maíz y/o soja lo que estableció una alta carga potencial de estos compuestos en la cuenca. Los muestreos de zooplancton coincidentes con dichos momentos presentaron alta representación de microzooplancton. En este trabajo se destaca la importancia del zooplancton para la caracterización biológica del ambiente a consecuencia del avance de la agricultura sobre el monte nativo.

Palabras clave: Avance de la frontera agrícola / plaguicidas dominantes / microzooplanton / cuenca

Productos fitosanitarios en agua

O. DE CIRUGEDA HELLE
CASAFE. Investigador Científico en Corteva Agriscience, Suiza.
olivier.de-cirugeda-helle@corteva.com

Los fitosanitarios son susceptibles de alcanzar las aguas subterráneas y superficiales de diversas maneras. La complejidad de los procesos involucrados en el transporte medioambiental dificulta evaluar cuantitativamente el destino real de estos productos. Así, los productos de protección de cultivos pueden ingresar en el agua superficial desde la atmósfera en forma de deriva (drift) o lluvia. Sin embargo, el contribuyente mayor a la contaminación del agua superficial es la escorrentía (runoff). Las pérdidas por este fenómeno varían entre el 1% y el 5% de las cantidades aplicadas. En cuanto a las aguas subterráneas, la entrada de estos productos ocurre principalmente a través de la lixiviación después de aplicaciones. En este caso, los ingredientes activos pueden moverse verticalmente en dirección al agua subterránea a medida que la lluvia o el agua de riego percola a través del suelo. Este proceso está especialmente controlado por las propiedades intrínsecas del ingrediente activo, del suelo en el que se aplica y del clima de la zona y su hidrología. Por otra parte, cuando existen datos de monitoreo de calidad en aguas superficiales, subterráneas y potable, estos se pueden incorporar a la evaluación de riesgo. Los productos de protección de cultivos incluyen cientos de ingredientes activos diferentes, que difieren en sus propiedades químicas y, por lo tanto, en su comportamiento ambiental, su reacción a medidas de mitigación específicas y su ecotoxicidad. Las prácticas de utilización, que suelen variar según los cultivos y las zonas, también pueden experimentar cambios significativos con el paso del tiempo debido a la evolución de las plagas y a la sustitución de ciertos compuestos. Dado que los análisis químicos son lentos y costosos, la diversidad de compuestos inherente a la contaminación plantea un desafío para desarrollar y mantener un programa de monitoreo coherente a lo largo del tiempo. Por lo tanto, la selección de la estrategia de muestreo apropiada para el monitoreo de fitosanitarios en aguas superficiales representa un desafío, ya que debe cumplir con los objetivos del monitoreo y capturar la variabilidad interanual en las concentraciones. En consecuencia, estos datos pueden ser el punto de partida para una discusión fructífera sobre cómo abordar las actividades que siguen al registro en Argentina. Es importante considerar un enfoque científico y regulatorio, pero

también evaluar la perspectiva en otras áreas geográficas, como las definidas por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA).

Palabras clave: Destino ambiental / Fitosanitarios / Monitoreo / Calidad de agua

Agroquímicos en diferentes escenarios agro-productivos de las provincias de Buenos aires, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe: retos y oportunidades para la sostenibilidad ambiental

K. S. B. MIGLIORANZA

Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental, FCEyN, UNMDP, IIMyC-CONICET.

kmiglior@gmail.com

La Argentina, durante la última década, atravesó un proceso de expansión de su producción agropecuaria, pasando de sistemas mixtos a agrícolas puros, principalmente en la Región Pampeana. Este cambio ha generado degradación de suelos, creciente demanda y uso de agroquímicos, incrementando la posibilidad de contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas, y efectos sobre organismos “no blanco”. Los plaguicidas por lo tanto debido a los procesos de erosión y transporte por escorrentía, infiltración o deriva aérea, alcanzan los cuerpos de agua superficiales, particionándose en la columna de agua, adsorbiéndose a los sedimentos e ingresando a los diferentes niveles tróficos. El presente proyecto se planteó debido a la gran necesidad de contar con información ordenada, protocolizada y estandarizada, obtenida de manera sincrónica sobre niveles de agroquímicos a nivel nacional. Para tal fin, a través de una convocatoria nacional liderada por los Ministerios de Ciencia y Tecnología, Ambiente y Desarrollo Sostenible, y Agricultura, Ganadería y Pesca (Ex MINCyT, MAyDS, MAGyP), se reunieron representantes de 8 universidades nacionales, CONICET e INTA. El objetivo general del proyecto fue realizar una evaluación espacio-temporal de los niveles de agroquímicos en suelos, agua superficial, sedimentos y biota, en diferentes escenarios agro-productivos de las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe, contemplando sistemas extensivos e intensivos, la temporalidad de aplicación y las características ambientales propias de las zonas de estudio. Los objetivos de este proyecto están directamente vinculados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente al ODS12, ODS15 y ODS3. Se realizó un protocolo estandarizado de toma de muestras y análisis de plaguicidas. Durante 2022-2023 se llevó a cabo el muestro de suelos, sedimentos, agua superficial y peces en 12 cuencas de la Región Pampeana para la determinación de agroquímicos, considerando 3 períodos de muestreo. Paralelamen-

te se realizaron las determinaciones de parámetros físico-químicos de suelos y sedimentos como así también análisis de calidad de agua superficial fortaleciendo las interacciones interinstitucionales para lograr un producto científico-técnico de relevancia, el cual será utilizado por múltiples sectores de usuarios, dado que la información sistematizada que ofrece es una herramienta indispensable de planificación, empleo y manejo de los recursos.

Palabras clave: Agroquímicos / Cuencas / Región pampeana / Contaminación

Agroecología: una propuesta técnico-productiva para lograr una alimentación saludable y ecosistemas sostenibles

E. SPIAGGI

Cátedra de Biología y Ecología, Facultad de Cs. Veterinarias (UNR).

epspiaggi@hotmail.com

Se presenta la experiencia de trabajo de investigación/extensión en agroecología en el sur de Santa Fe, produciendo información de campo y acompañando pequeños y medianos productores agropecuarios. Datos recientes (El plato fumigado, Cabaleiro 2024), obtenidos de análisis realizados por el SENASA a 54 alimentos entre 2020 y 2022. De los productos encontrados el 51% están prohibidos en Europa, el 49% son considerados cancerígenos. La agroecología es una propuesta de abordaje sistémica de los agroecosistemas, en la que se disminuyen los insumos externos (se eliminan los agroquímicos: biocidas y fertilizantes), se diversifica la producción, se priorizan las cadenas cortas de comercialización, el agregado de valor local, la generación de empleo digno y arraigo rural. En las últimas dos décadas los emprendimientos de distinta escala que se han volcado a este sistema productivo, a lo largo y a lo ancho del país, algunos iniciando procesos de transición y otros ya completamente involucrados, a estos hay que agregarles los que adhieren a la producción orgánica, la agricultura regenerativa, entre otros sistemas que podrían genéricamente recibir la denominación de "sustentables". La creación en abril de 2016 de la Red de Municipios por la Agroecología (RENAMA) y posteriormente la Dirección Nacional de Agroecología (DNA) en 2020, dieron impulso al desarrollo territorial de experiencias productivas de distintas escalas y alcances, poniendo énfasis en muchos casos a la producción en espacios periurbanos, áreas donde suele haber conflictos por los impactos de la fumigación con agroquímicos en lotes cercanos a las zonas urbanas. Las políticas públicas coordinadas a distintas escalas (Nación, provincias, municipios y comunas) es fundamental para lograr un mayor impacto y un uso más eficiente de los siempre escasos recursos públicos. Unos de los resultados que ha dejado la existencia de la DNA es la creación de 13 Nodos Agroecológicos Territoriales (NATs), que hoy siguen activos a pesar de que la DNA fue disuelta con el cambio gobierno en diciembre de 2023. El Proyecto Agroecológico Casilda (PACA), surge de la interacción entre docentes, estudiantes con productores de la zona ru-

ral de Casilda, uno de ellos con su familia lleva adelante un emprendimiento de 11 ha donde su producen 70 ton. de alimentos agroecológicos al año: harinas de trigo, centeno, soja, maíz, frutas, verduras, huevos, pollos. La mayoría se vende a consumidores locales y el excedente se comercializa en la región.

Palabras clave: Agroecología / Biodiversidad / Alimentación saludable / Sustentabilidad

MESA REDONDA: LEGISLACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Gestión integral de residuos peligrosos: avances y logros del Proyecto PNUD ARG 20/G27 en el marco de los convenios internacionales

V. BERNÁRDEZ, D. BERNAL REY, M. C. GRIMOLIZZI Y A. J. ALFONSO

Subsecretaría de Ambiente de la Nación. Proyecto PNUD ARG 20/G27 "Gestión Ambientalmente racional de contaminantes orgánicos persistentes, mercurio y otras sustancias peligrosas en Argentina.

admproyecto20g27@ambiente.gob.ar

Argentina adhiere a convenios multilaterales que regulan la gestión de sustancias químicas peligrosas a nivel mundial. Entre ellos, el Convenio de Estocolmo (CE), el Convenio de Minamata (CM), el Convenio de Rotterdam (CR) y el Convenio de Basilea (CB). El CE contempla mecanismos de financiamiento que permiten asistir a los países en la implementación de políticas para cumplir con los compromisos asumidos. Por ejemplo, a través del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), compuesto por una familia multilateral de fondos de financiamiento dedicados a enfrentar desafíos ambientales, incluida la gestión de sustancias químicas peligrosas. La Subsecretaría de Ambiente, ha gestionado y ejecutado exitosamente diferentes proyectos de financiamiento internacional en esta línea. En particular, el Proyecto PNUD ARG 20/G27 "Gestión ambientalmente racional de COP, mercurio y otras sustancias peligrosas en Argentina" se enfoca en la gestión de residuos peligrosos con contenido de COP y mercurio. La visión integral en la planificación de actividades en el marco de proyectos GEF ha facilitado su ejecución, fomentando un uso eficaz de los recursos y fortaleciendo mecanismos de articulación interinstitucional. Esto ha resultado en el éxito en las variables de cumplimiento: la eliminación de 9900 toneladas de PCB, 356 toneladas de mercurio elemental, 104 toneladas de pesticidas altamente peligrosos, y el alcance a casi 4 millones personas beneficiadas. Este trabajo tiene por objetivo presentar las actividades realizadas durante la ejecución del Proyecto mencionado que incluyen monitoreos ambientales, relevamientos de zonas afectadas, eliminación de residuos, capacitaciones y elaboración de manuales técnicos, lo cual ha permitido la gestión de estas sustancias a lo largo de todo su ciclo de vida. También se mencionarán experiencias exitosas de ejecución de fondos provenientes de financiamiento internacional, tales como las actividades realizadas en el marco del proyecto Programa PNUMA 515.7 "Fortalecimiento de

las capacidades nacionales en la gestión ambientalmente racional de los contaminantes emergentes y otras sustancias peligrosas en Argentina". Con base en esta experiencia, se encuentra en diseño un nuevo proyecto, con objetivos más amplios, enfocado en la gestión de COP en plásticos y mercurio utilizados o generados durante actividades industriales.

Palabras clave: Contaminantes Orgánicos Persistentes / Mercurio / Sustancias peligrosas / Convenios multilaterales

Buenas prácticas ambientales de Santa Fe, para ser competitivos en el mundo

R. STEFFANAZZI

Director de Buenas Prácticas Ambientales. Ministerio de Ambiente y Cambio Climático. Provincia de Santa Fe. Argentina.

coordinacionbuenaspracticas@santafe.gov.ar

Promover buenas prácticas ambientales (BPA) provincial, con diferentes entidades de la actividad económica productiva y social con estrategia integrada y continúa de prevención en los procesos, reduciendo riesgos en los seres humanos y el ambiente. La Dirección de BPA acciona transversal-territorialmente, conjugando la dimensión social, ambiental y económico-productiva, para el buen vivir de los ciudadanos, con políticas públicas educadoras, eficientes y eficaces. Santa Fe motoriza cambios profundos en el marco de nuevos Acuerdo de Región Centro ampliada, marcando un cambio de época, un nuevo rol de alianzas socio-políticas nuevas, que expresen comportamientos típicos de esta región. Primordialmente agrobioindustrial como modelo de desarrollo territorial, con una cultura de trabajo, producción e innovación tecnológica. El Cambio Climático, tecnologías limpias, remediación de los recursos dañados y producción de bienes y servicios se deben realizar en un triángulo virtuoso que contemple las dimensiones sociales, ambientales y tecno-productivas. La búsqueda de tantas décadas encuentra respuestas endógenas a la crisis del patrón de desarrollo: transformación tecnológica agrobioindustrial. Mundo reconfigurado en sociedades masivas, intermedias de crecimiento rápido que cuando mejoran los ingresos familiares, equipan la cocina y mejoran la alimentación con proteína roja. El mundo desarrollado va mudando del cracking del petróleo al cracking del aceite de soja o del grano de maíz, la caña de azúcar o del arroz, como base de materiales plásticos. Todo ello, acotado por las exigencias de nuestros clientes mundiales que, demandan productos con certificaciones de trazabilidad, libre de contaminación, con balance de carbono, huella hídrica positiva y con inocuidad dado por las nuevas tecnológicas de I.A., robótica, entre otras. Por eso, desde la dirección nos ocupan 3 ejes de trabajo: buenas prácticas ambientales eficientes; programa carbono neutral para el sector productivo, con cálculo y verificación de huella de carbono e hídrica y, programa de fortalecimiento de capacidades productivas para afrontar el

cambio climático. Capacitando producción más limpia y economía circular a empresas, emprendedores, productores, técnicos y profesionales.

Palabras clave: Desarrollo Sostenible / Gestión Ambiental / Ministerio de Ambiente y Cambio Climático / Provincia de Santa Fe

Requisitos ambientales para el registro de fitosanitarios: situación actual y perspectivas

L. E. GELOSI

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) – Dirección Nacional de Protección Vegetal (Dnpv) – Dirección de Agroquímicos y Biológicos (Dayb).

lgelosi@senasa.gob.ar

Los productos químicos utilizados en la agricultura constituyen una herramienta relevante para la protección de los cultivos y su amplia difusión a través de los años ha sido acompañada por el crecimiento en el interés de la ciencia y la sociedad respecto al impacto de su uso en la población y el ambiente. La respuesta a este interés ha ocasionado que la intervención de las agencias regulatorias evolucione hacia tareas más complejas y cuyos límites se han ido modificando a través del tiempo, dentro de las realidades y posibilidades que cada país presenta, de acuerdo con exigencias acordes a las regulaciones internacionales. En el marco de la mesa de legislación ambiental y marco regulatorio se expondrá acerca de los requisitos normativos establecidos actualmente en la República Argentina para la inscripción de plaguicidas en los aspectos que involucran al ambiente, los cambios producidos recientemente, así como las perspectivas y desafíos futuros en la materia.

Palabras clave: Plaguicidas / Ambiente / Regulación / Requisitos

La litigación climática en Argentina, las tendencias relevadas por el observatorio argentino de litigación climática

G. SOZZO[1] Y L. BIANCHI[2]

[1]Instituto de Estudios Avanzados del Litoral de la Universidad Nacional del Litoral. Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad Nacional del Litoral.

[2] Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad Nacional del Litoral.

cosimogonzalosozzo@gmail.com / lbianchi@fcjs.unl.edu.ar

Esta comunicación pretende problematizar la idea de educación ambiental en carreras universitarias diferentes a la de abogacía.

La idea que proponemos es que la educación ambiental no debería agotarse en la enseñanza y conocimiento de la legislación ambiental, sino tener eje en el estudio de los conflictos ambientales cuando ingresan a la arena jurídica, lo que permite un abordaje mucho más integral del fenómeno jurídico, incluyendo también las decisiones administrativas y judiciales vinculadas a esos conflictos lo que además permitiría el uso de herramientas novedosas para el abordaje.

Un buen ejemplo es el de la litigación climática, sector de la conflictividad ambiental que hoy crece exponencialmente. Allí el "Observatorio Argentino de Litigación Climática" que funciona en el ámbito de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la UNL, que tiene como objetivo principal generar conocimiento e información sobre la litigación climática en Argentina y contribuir al debate público, se constituye en una herramienta fundamental y confiable para quienes desarrollan la actividad de investigación, magistratura, abogacía, entre otras, y puede ser una herramienta de enorme utilidad para la educación ambiental.

Las personas interesadas pueden acceder a la página web https://climalitiga.com.ar/ , en la cual es posible consultar la base de datos de los casos, accediendo a: (1) las fichas de análisis de cada caso con sus sentencias o decisiones finales, con los criterios elaborados por el Grupo de Investigación Cambio Ambiental Global que lo lleva adelante; (2) a los sucesivos informes anuales sobre los avances y tendencias de la litigación climática argentina. Y, además, se prevé poner a disposición de la comunidad jurídica y la sociedad en general: (1) una sección interdisciplinaria, para visibilizar algunos obstáculos

y desafíos de la judicialización de cuestiones climáticas; y (2) una sección internacional, con opiniones jurídicas extranjeras sobre decisiones de impacto en el ámbito nacional.

Palabras clave: Conflictos ambientales / Litigación climática / Educación ambiental

Educación ambiental y aprendizaje centrado en el estudiante

S. O. DEMICHELIS
sodemichelis@gmail.com
CEURBAM. Gestión Ambiental Urbana. DDPyT. UNLA. SETAC-ARG.

La Ley Argentina de Educación Ambiental (Ley 27.621), establece un marco normativo para la implementación de la educación ambiental integral, El aprendizaje centrado en el estudiante (ACE) es un enfoque pedagógico que pone al estudiante en el centro del proceso educativo; esto se alinea con los objetivos de la Ley 27.621 y con los requisitos del artículo 43 de la Ley de Educación Superior (24521). Al igual que ACE, la Ley 27.621 promueve la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con la sustentabilidad. Se espera generar habilidades clave para que los futuros profesionales tomen decisiones informadas y éticamente responsables en sus ámbitos de trabajo. El estudiante ACE, no solo recibe conocimientos, sino que también se convierte en un agente activo de cambio, capaz de identificar problemas ambientales y proponer soluciones innovadoras. Las carreras ambientales requieren un enfoque transdisciplinario, donde la integración de saberes de diversas disciplinas es fundamental. La normativa y ACE impulsan el aprendizaje por objetivos, con el uso de metodologías activas, basadas en proyectos, trabajo de campo e investigación participativa; los estudiantes desarrollan proyectos que responden a problemáticas ambientales reales, mejoran su capacidad de acción y transforman su entorno. El marco normativo y ACE ponen un énfasis en la formación ética y en valores, justicia ambiental y equidad; Involucran procesos reflexivos y críticos, Los estudiantes evalúan el impacto de sus acciones y decisiones sobre el ambiente y la sociedad. Se promueve, para así, vincular la universidad con actores sociales. Esto enriquece el aprendizaje, refuerza el compromiso social y la capacidad de los estudiantes para liderar iniciativas ambientales en sus comunidades. El ACE facilita la personalización del currículo según intereses, necesidades y contextos de cada estudiante, esto es relevante en el ámbito ambiental ya que las problemáticas varían de una región a otra. Finalmente, el marco del Proyecto Erasmus ACE propone un sistema de subdimensiones con conocimientos, habilidades y responsabilidades que fue consensuado entre diferentes países permitiendo la adecuación de los contenidos educativos a

las realidades locales y regionales y estableces equivalencias curriculares internacionales.

Palabras clave: Aprendizaje Centrado en el Estudiante / Artículo 43; Ley 24.521 / Ley 27.621

MESA REDONDA ATA-SETAC: TOXICOLOGÍA EN ARGENTINA Y SUS VÍNCULOS CON EL AMBIENTE

Antibióticos y anti-inflamatorios de uso veterinario en estiércol, efluentes y suelos agrícolas provenientes de la actividad láctea de una región de Córdoba-Argentina

J. S. BORELLO

julietaborello@gmail.com.ar

Laboratorio de Control de Calidad Melacrom. Mercedes, Buenos Aires, Argentina.

La ocurrencia de antibióticos (ABs) en el ambiente está vinculada a la aparición de microorganismos resistentes a ABs. En cultivos agrícolas usar como fertilizantes aguas residuales y heces provenientes de la producción ganadera, determina que estas sustancias se hallen en el ambiente. Luego de fertilizar el suelo con efluentes ganaderos, los medicamentos veterinarios (MVs) ingresan al ciclo acuático por llegada directa, por escorrentía o por lixiviación. Los ABs son mayormente solubles en agua y son eliminados junto a sus metabolitos, por las heces y la orina. Este estudio tuvo como objetivo investigar MVs en el estiércol, aguas residuales, y en suelos de establecimientos lecheros de la Región Noreste de Córdoba y explorar si las variantes del sistema productivo animal (confinada o pastoril), el tamaño de la explotación (menor o mayor a 182 animales), o su productividad (alta o baja), afectaba la ocurrencia y/o la concentración de los MVs en las matrices ambientales. Mediante LC-MS/MS, se investigaron Ivermectina, Tetraciclina, Oxitetraciclina, Tilosina, Espiramicina, Enrofloxacina, Ceftiofur, Flunixin, Ampicilina, Amoxicilina, Penicilina G y Flunixin. Se recolectaron cincuenta y tres muestras de estiércol de vaca, aguas residuales y suelos de cada establecimiento. Las frecuencias de mayor aparición en los efluentes fueron: Tilosina < Tetraciclina < Espiromicina < Enrofloxacina < Oxitetraciclina < Flunixin (13 a 84,9%) y las concentraciones estuvieron entre 0,1-12,1 µg/L. En heces, las frecuencias fueron: Ivermectina < Enrofloxacina < Espiromicina < Flunixin < Tetraciclina < Oxitetraciclina (1,9-26,4%) y las concentraciones variaron entre 2-86,4 µg/kg. En suelos se encontró alta frecuencia de Flunixin (10,4%) en concentraciones de 0,50 a 63,0 µg/kg, y las tetraciclinas (12,5% de ocurrencia) en concentraciones entre 1 y 38,2 µg/kg. En efluentes y en heces, la Oxitetraciclina se halló en mayor concentración y frecuencia independientemente del sistema productivo. El antiinflamatorio Flunixin apareció en efluentes líquidos con alta frecuencia

(84,9%) en Concentración de 0,01 a 11,20 µg/L y en el estiércol una baja frecuencia (18,9%) pero mayor concentración (1,30-124,00 µg/kg). La fertilización del suelo con estiércol y efluentes contaminados con ABs conlleva el riesgo de aumentar la posibilidad de generar microorganismos resistentes, contaminar las fuentes de agua de consumo humano y animal y la afectación de los suelos destinados al cultivo.

Palabras clave: Medicamentos veterinarios / Estiércol y aguas residuales / Suelos / Granjas lecheras / LC-MS/MS

Consumo de sustancias psicoactivas durante el embarazo: el ambiente de la vida intrauterina

M. C. TRAVELLA

ceciliatravella@gmail.com

Hospital de Niños "Víctor J. Vilela", Red de Salud Municipal de Rosario. Centro de Toxicología T.A.S. (TOXICOLOGÍA, Asesoramiento y Servicios).

El consumo de sustancias psicoactivas no siempre se plantea como "problemático", aunque sí lo es cuando ocurre en personas gestantes y aquellas que decidieron optar por alimentación con leche materna sin haber discontinuado dicho consumo. El ambiente intrauterino debería propiciar una organogénesis libre de agentes potencialmente mutagénicos y teratogénicos, por lo que, el creciente consumo de estas sustancias psicoactivas genera la necesidad de una revisión. Las gestantes exponen a los y las futuras infantes a secuelas orgánicas y/o funcionales que no siempre son diagnosticadas prenatalmente o incluso después del parto. Estas complicaciones perinatales causan diversas preocupaciones en salud, muchas veces son de origen multifactorial y podrían conducir a posibles urgencias obstétricas y neonatales. Los y las profesionales de la salud no siempre están capacitados para la detección de estos consumos a través de la historia clínica, ni para la derivación oportuna o el seguimiento con participación del equipo de salud. Es necesario considerar que este grave problema atraviesa muchas aristas de la vida de las y los involucrados. Entre los que se pueden destacar las problemáticas sociales, económicas, con vulneración de múltiples derechos, y sin discriminación de edades ni de grupos sociales. Este trabajo plantea un momento de reflexión ¿Cómo estamos parados/as frente al desafío de promover un ambiente intrauterino seguro, con vistas al futuro de ese ser en formación?

Palabras clave: Embarazo / Consumo / Ambiente Intrauterino

Exposición materna a xenobióticos ambientales: una mirada desde la salud perinatal

C. L. COLUSSI[1], G. MARTINEZ[2], J. P. BELLENGER[2], G. POLETTA[1, 3] Y M. F. SIMONIELLO[1]

[1]Cátedra de Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina. [2]Département de Chimie, Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke. Québec, Canada. [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Godoy Cruz 2290. CABA, Argentina.

fersimoniello@yahoo.com.ar

La investigación epidemiológica de las anomalías congénitas (AC) representa un desafío debido a la multiplicidad de factores de riesgo asociados, especialmente los ambientales. La evaluación de los efectos genotóxicos en poblaciones humanas, es una herramienta útil en el biomonitoreo, ya que permite estimar los riesgos de exposición a mezclas complejas de compuestos químicos. El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de xenobióticos ambientales y evaluar su efecto genotóxico en madres de recién nacidos con y sin AC, y la posible asociación entre dichos biomarcadores y las AC en la descendencia. Para ello, se llevó a cabo un estudio descriptivo, en colaboración con hospitales públicos de la Provincia de Santa Fe, Argentina, de corte transversal, de casos y controles, en una proporción de 4 controles por cada caso. Se contactaron mujeres en puerperio, que aceptaron participar del estudio mediante la firma del consentimiento informado. Se les realizó una encuesta de datos sociodemográficos que permitió, entre otros análisis, clasificar los domicilios al momento del embarazo en zonas urbanas y rurales. Además, se les tomaron muestras sanguíneas para la determinación de biomarcadores de exposición (xenobióticos en sangre) y de efecto genotóxico (ensayo cometa y ensayo citoma). Participaron del estudio 290 mujeres (66 casos y 224 controles), de 27,67 ± 6,09 años de edad. Se observaron diferencias significativas en cuanto a lugares de residencia y variables ginecológicas. Se detectaron metabolitos de pesticidas organoclorados (OC), organofosforados (OP) y piretroides (PYR) en una subpoblación de la muestra (n=72). Los compuestos detectados con mayor frecuencia fueron atrazina (ATZ) (57,14%), carbendazim (CBZ) (46,42%) y metilparabeno (46,42%), entre otros. Se encontró una correlación positiva entre el número de pesticidas en sangre y las variables genotóxicas. Por otro lado, las madres de niños con anomalías genitourinarias fueron las que presentaron las mayores concentraciones de ATZ

y OP. En conclusión, los resultados permitieron establecen un marco de referencia en la realidad sanitaria de Santa Fe, que podría impactar significativamente en la salud materno-fetal. Por otro lado, la mezcla de pesticidas detectada en las madres sugiere una posible exposición transplacentaria a estos compuestos. En consecuencia, son desconocidos e impredecibles los potenciales efectos a largo plazo sobre la salud de la descendencia.

Palabras clave: Biomarcadores / Salud materno-fetal / Genotoxicidad / Contaminación ambiental

Caracterización, usos y comportamiento ambiental de Sulfluramida: informe realizado en el marco de actividades del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación y el PNUD

J. FUCHS[1], K. MIGLIORANZA[2], M. WOLANSKY[3], S. SOLONESKI[4], N. GOROSITO[5], R. PITLUK[6], D. LOBOS[7], M. ORMAECHEA[8], C. GRIMOLIZZI[8], D. BERNAL[8], D. C. HAISSAGUERRE[8], F. CODONE[8], S. LUNA[8] Y V. BERNÁRDEZ[8]

[1]División de Investigaciones Toxicológicas. Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa. UNIDEF-CONICET. Depto. de Química Biológica, FCEN- UBA. CEA-UMAI. UJFK. [2]Lab. Ecotoxicología y Contaminación Ambiental. IIMyC. CONICET- FCEyN, UNMdP. [3]Laboratorio de Toxicología de Mezclas Químicas. Depto. de Química Biológica. FCEN- UBA. Instituto de Química Biológica. IQUIBICEN-CONICET-. [4]Cátedra de Citología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP. La Plata. [5]Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Zoología Agrícola. FAUBA. Laboratorio de Entomología Aplicada y Forense. Dpto. Ciencia y Tecnología - UNQ. [6]Departamento de Ecología y Ciencias Ambientales. UMAI. [7] Agencia de Extensión Rural INTA. Córdoba. [8]Dirección Nacional de Sustancias y Productos Químicos. Subsecretaria de Ambiente. Secretaria de Turismo, Ambiente y Deportes, Vicejefatura del Interior de la República Argentina.

jfuchs_1999@yahoo.com

Con el objetivo de establecer una gestión ambiental adecuada de las sustancias peligrosas vinculadas a los Contaminantes Orgánicos Persistentes y para mejorar el marco regulatorio argentino, desde la Subsecretaria de Ambiente de la Nación (SSAN) y a través del Proyecto PNUD ARG/20/G27 "Gestión ambientalmente racional de contaminantes orgánicos persistentes, mercurio y otras sustancias peligrosas en Argentina", se realizan esfuerzos en la implementación y ejecución de diferentes estrategias globales bajo los Convenios de Basilea, Rotterdam, Estocolmo y Minamata. Se realizó un informe actualizado sobre el plaguicida Sufluramida, contemplando los usos y riesgos asociados para la salud de los organismos y los ecosistemas. Este plaguicida contiene al principio activo (N-etil perfluorooctano sulfonamida) perteneciente al grupo de sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS). La Sulfluramida es usada principalmente como insecticida, bajo la forma de cebo granulado, especialmente para el control de hormigas cortadoras de hojas. Su problema ambiental primordial es que se degrada

a sulfonato de perfluorooctano (PFOS) de elevada persistencia y bioacumulación en las cadenas tróficas, pudiendo transportarse y causar efectos adversos en la biota a grandes distancias del punto de aplicación. Según la OMS, la Sulfluramida es clasificada dentro de la Clase II (moderadamente peligroso) y es considerada como un compuesto con potencial carcinogénico. Es muy nociva en caso de ingestión e inhalación, y puede provocar lesiones oculares graves luego de exposición facial, alteraciones en el sistema nervioso, hormonal e inmunológico y, además, posee potencial fetotóxico y teratogénico. Las políticas públicas, a nivel global, incluida Argentina, están orientadas a prohibir o restringir el uso de Sulfluramida. Los relevamientos muestran que el uso de Sulfluramida en Argentina ha disminuido sensiblemente en los últimos años. Por lo tanto, resulta necesario un abordaje integral de las problemáticas asociadas al uso de Sulfluramida que comprendan desde el análisis y estudio de sus impactos ambientales hasta la planificación, diseño y aplicación de políticas públicas tendientes a la reducción de su uso. Este abordaje debe estar acompañado por la implementación de alternativas más amigables con el ambiente pero que resulten eficaces para el control de insectos.

Palabras clave: Sulfluramida / PFOS / Destino ambiental / Salud humana y ambiental / Sustitutos

MESA REDONDA: CONTAMINANTES EMERGENTES

Contaminación de ambientes acuáticos por fármacos de uso humano en Argentina

P. CARRIQUIRIBORDE

pcarriquiriborde@gmail.com

[1]Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIM), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de la Plata – CONICET, Boulevard 120 N1489 (1900) La Plata Buenos Aires, Argentina.

Los fármacos de uso humano son considerados contaminantes de relevancia emergente en los ecosistemas acuáticos. Llegan al ambiente como residuos de la industria farmacéutica o por descarte, pero principalmente a través de los desagües cloacales o fosas sépticas al ser eliminados en las excretas luego de su consumo. Con el objeto de evaluar los riesgos potenciales que estas sustancias representan para los ecosistemas dulceacuícolas se ha estudiado su concentración en las aguas y su bioconcentración y toxicidad para los peces. La comparación de la concentración de 61 fármacos en la cuenca del Río Matanza-Riachuelo con la de otros 258 ríos de 104 países del mundo colocaron al Río Matanza Riachuelo entre los 15 ríos más contaminados por fármacos del mundo. El análisis de 16 fármacos entre 26 sitios de 6 cursos de agua de la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) ha mostrado que los fármacos dominantes son el paracetamol, ibuprofeno, carbamazepina (CBZ), atenolol (ATE), enalapril (ENA), sildenafil (SIL) y metformina con concentraciones promedio >100 ng/L, encontrándose una estrecha relación entre el nivel de urbanización y la concentración de estas sustancias en los cursos de agua. Se ha medido la bioacumulación de fármacos en peces del Río Uruguay y Río de la Plata y se ha observado que los fármacos son incorporados por los peces, siendo el ATE, SIL, OH-CBZ (metabolito), ENA, hidroclorotiazida y CBZ los acumulados en mayor grado. Sin embargo, los niveles de bioacumulación suelen ser bajos con concentraciones promedio < 100 µg/L. Los factores de bioconcentración evaluados para el SIL, CBZ y ENA en el laboratorio fueron de 2000, 1,5 y 0,007, respectivamente. La toxicidad letal aguda de estas sustancias ha demostrado ser muy baja para los peces, aunque los efectos subletales pueden ser muy potentes, como en el caso del etinilestradiol (EE2) que es capaz de feminizar a los peces a concentraciones de 50 µg/L. Los cocientes de riesgo muestran que algunos fármacos como el EE2, el ibuprofeno y la indometacina, podría representar un riesgo para los peces.

Palabras clave: Contaminación acuática / Contaminantes emergentes / Toxicidad / Riesgo ecotoxicológico

Plásticos en la cadena trófica marina: evidencia de transferencia de aditivos plásticos y otros contaminantes ambientales

A. H. Arias

andresariasar@gmail.com

Instituto Argentino de Oceanografía, IADO CONICET, Argentina. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

La cantidad de Microplásticos (MPs) en los ambientes acuáticos va in crescendo De acuerdo a los registros científicos, en parte debido a la constante y creciente Producción global de plásticos que alcanzaron las 460 M Ton en 2019. El planeta se acerca a su límite físico de sostenibilidad: el agua de lluvia nos muestra 45 partículas de plástico/L. Al mismo tiempo, la ingesta de plásticos supone un mecanismo potencial para la transferencia y acumulación de sustancias químicas peligrosas asociadas a los plásticos. En este trabajo revisaremos los tipos de plásticos que llueven desde la atmósfera y son ingeridos por peces marinos (*Micropogonias furnieri*) y aves marinas (*Sphenicus magallanicus*) en las costas argentinas. Asimismo, mediante GC-MS y GC-MS/MS analizamos la presencia potencial transferencia de contaminantes persistentes (pesticidas organoclorados –OCPs- y bifenilos policlorados–PCBs-) adsorbidos en los plásticos y aditivos (parafinas cloradas) acumulados en tejidos de varias especies marinas. Nuestros resultados muestran una ingesta de 12.1 ± 6.2 items por espécimen de *M. furnieri* y entre 33 y 200 ítems por espécimen de *S. magallanicus*. Además, hallamos 0.95 ± 0.09 ng/g de OCPs, 4.03 ± 0.89 ng/g de PCBs en partículas plásticas recuperadas y de la costa y entre 750–5887 ng/g tejido lipídico de Parafinas Cloradas de cadena media y entre 440 y 2848 ng/g tejido lipídico de Parafinas Cloradas de cadena corta en 4 especies de peces marinos. Por primera vez, demostramos la presencia de aditivos plásticos en peces del mar argentino, confirmando la urgencia de un enfoque de monitoreo escalonado que incluya la variabilidad temporal y los patrones de ingestión de plásticos en especies marinas del Atlántico Sur.

Palabras clave: Ingesta de plásticos / Contaminantes orgánicos / Aditivos químicos

Nanomateriales: entre la innovación tecnológica y los riesgos ambientales

M. F. DESIMONE

martinfdesimone@gmail.com

Universidad de Buenos Aires, Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco (IQUIMEFA, CONICET-UBA), Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Química Analítica Instrumental, Buenos Aires, Argentina. Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS 96203-900, Brazil.

La nanotecnología, con su capacidad de manipular la materia a escala atómica, promete revolucionar múltiples sectores. Sin embargo, su desarrollo plantea interrogantes sobre su impacto en la salud y el medio ambiente. En este contexto, el enfoque One Health emerge como una herramienta fundamental para abordar los desafíos de los nanomateriales de manera integral. Al reconocer la interconexión entre la salud humana, animal y ambiental, este enfoque nos invita a diseñar y aplicar nanotecnologías de forma responsable. La síntesis verde y el principio de Safety by Design son estrategias clave para lograr este objetivo. La síntesis verde, inspirada en los principios de la química verde, busca desarrollar procesos de producción de nanomateriales que sean más amigables con el medio ambiente. Esto implica el uso de solventes menos tóxicos, fuentes de energía renovables, y la minimización de residuos. En otras palabras, se trata de diseñar rutas de síntesis que reduzcan significativamente el impacto negativo de los nanomateriales en los ecosistemas. Por otro lado, el Safety by Design es un enfoque proactivo que integra la seguridad en todas las etapas del ciclo de vida de un producto, desde su concepción hasta su disposición final. En el caso de los nanomateriales, esto implica evaluar y mitigar los riesgos potenciales asociados a su producción, uso y eliminación. El Safety by Design busca diseñar nanomateriales con propiedades inherentemente seguras, como una menor toxicidad y una mayor biodegradabilidad, y desarrollar procesos de producción y manejo que minimicen la exposición humana y ambiental a estos materiales. Al integrar estos conceptos, podemos desarrollar nanomateriales más seguros y sostenibles, contribuyendo así a un futuro más saludable para todos.

Palabras clave: One Health / Safety by design / Green synthesis / Nanomaterials

MESA REDONDA: CONTRIBUCIÓN DE TECNOLOGÍAS ÓMICAS EN ESTUDIOS ECOTOXICOLÓGICOS

Estudios transcriptómicos en *Rhinella arenarum*, hacia un análisis biomarcómico a través de patrones generales de impacto y específicos de contaminante

A. VENTURINO[1], J. VILLANOVA[1], J. OUSSET[1], P. REEB[1], D. CESCHIN[2], G. NATALE[3] Y C. LASCANO[3]
[1]CITAAC – Univ Nac del Comahue y CONICET. [2]Instituto Universitario de Ciencias Biomédicas de Córdoba (IUCBC) vinculado a INIMEC CONICET- UNC. [3]CIM CONICET-UNLP.
a.venturino@conicet.gov.ar

Nuestros estudios sobre mecanismos bioquímicos y moleculares de acción y respuesta de distintos xenobióticos en el desarrollo de *R. arenarum* nos han llevado a identificar progresivamente biomarcadores más sensibles y tempranos, como proteínas y transcriptos de enzimas detoxificantes, factores de transcripción y de señalización. Utilizando herramientas ómicas y bioinformáticas, hemos iniciado estudios de transcriptómica para evaluar la respuesta masiva frente a contaminantes a través de la expresión diferencial de genes (DEG). Nuestro objetivo es desarrollar biomarcomas (respuestas masivas de biomarcadores), donde puedan identificarse patrones específicos de biomarcadores de familia o compuesto químico, y huellas generales de impacto sobre una o más especies. El estudio de DEG en larvas de *R. arenarum* expuestas a los fosforados (OP) clorpirifos (CF) y metilazinfos (MA) nos permitió identificar cerca de 150 transcriptos inducidos sostenidamente en el tiempo por ambos, 175 específicos para CF y 55 para MA. Identificamos 20 transcriptos reprimidos en forma común, 130 para CF y 70 para MA. Entre los transcriptos con mayor inducción identificamos oncogenes y factores regulatorios de destino celular, relacionados con señalización y regulación génica, y para MA específicamente, algunos relacionados a proteínas estructurales. Respecto de transcriptos altamente reprimidos, se hallaron asociados a otros genes con estas mismas funciones para CF y MA en forma específica, mientras que solo se hallaron 6 transcriptos comunes a ambos con alta represión, mayormente relacionados con regulación génica. Evaluando los blancos conocidos para OP, hallamos que prácticamente ninguno de los transcriptos fue inducido o reprimido en forma muy notoria. En otro estudio estamos evaluando DEG en larvas de *R. arenarum* provenientes de sitios con diferente grado y tipo de afectación antrópica: referencia (R), frutícola (F), mixto frutíco-

la+petrolero (M) y urbano (U). Datos preliminares indican una importante proporción de transcriptos inducidos o reprimidos en F, M y U respecto de R que van de un 0,9 a 3,8 %. Luego de anotar la identidad de los transcriptos de la base de datos generada, se comparará con los transcriptomas obtenidos para OP. Aunque los resultados son incipientes, consideramos que la biomarcómica puede convertirse en una herramienta muy potente en la evaluación ambiental, a medida que se vayan depurando e identificando patrones altamente reproducibles.

Palabras clave: Expresión diferencial de genes / Evaluación de impacto ambiental / Contaminantes ambientales / Bioinformática

Lipidomic analysis of exosomes in fish exposed to a commercial formulation of glyphosate

E. C. LÓPEZ GONZÁLEZ[1], M. DE MARÍA[2, 3], K. J. KROLL[3], L. RUSSELL[3], M. KOZUCH[3] Y N. D. DENSLOW[3]

[1]Laboratorio de Ecología Molecular Aplicada (LEMA)-Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICiVet-Litoral-CONICET/UNL). Santa Fe, Argentina. [2]Cherokee Nation System Solutions, contractor to the US Geological Survey-Wetland and Aquatic Research Center, Gainesville, FL, USA. [3]Department of Physiological Sciences and Center for Environmental and Human Toxicology, University of Florida, Gainesville, FL 32611, USA.

evelyn.lopez@icivet.unl.edu.ar

Exosomes are extracellular nanovesicles with a size of 40-150 nm surrounded by a double bilayer membrane, which play important roles in cellular communication to perform many biological functions. These vesicles are present in most body fluids, including blood, and play roles in intercellular signaling via cell-to-cell transfer of biomolecules. Exosomes have been identified to contain useful biomarkers for the assessment and early detection of physiological effects on health. In past years, the potential application of exosomes as biomarkers of disease and therapeutic agents has attracted much research interest. Several reports have shown that exosomes play important roles in immune response in animal species, even in humans and may provide novel biomarkers to analyze the physiological function as sensitive indicators of overall health. Analyzing the lipid composition of exosomes has become very important as they may contain bioactive lipids resulting from contaminant exposures, which may serve as relatively unstudied biomarkers of disease. The overarching goal of this study was characterizing exosomes isolated from the blood of largemouth bass (LMB-Micropterus salmoides) in response to commercial glyphosate Rodeo® exposure and determine if the exposure may interfere with lipid biosynthetic pathways through a lipidomic study. Adult male LMB were exposed to a control condition and two concentrations (0.5 and 10 mg/L) of glyphosate in Rodeo® for 21 d. Blood was taken from each fish (50 µL) for exosome isolation and the analysis for alterations in lipid profiles using a commercial kit (Norgen Biotek). Size distribution and concentration of exosomes recovered from LMB blood, were carried out on the NanoSight®LM10 instrument. Lipidomics was undertaken using a targeted LC MS/MS approach on an AB Sciex QTRAP6500 mass

spectrometer and lipidomic data was analyzed by MetaboAnalyst software. Lipid profiles of purified exosomes from the blood indicate major changes in bioactive lipids in the treatments with glyphosate. We found a total of 50 and 108 significant features in Rodeo® low and high concentration, respectively, compared to the control ($p<0.05$). Besides, these results complement previous RNAseq data that showed alterations of lipid related pathways. Characterizing exosome biomarkers of exposure to environmental contaminants may be useful for detecting and understanding SOS signals among stressed wildlife populations.

Palabras clave: Bioactive-lipids / Biomarkers / Exosomes / Lipidomics

Diagnosticando ecosistemas acuáticos a partir del plasma de anuros nativos: primer estudio de xenometabolómica en Argentina

C. SALGADO COSTA[1], F. BAHL[1], P. DEMETRIO[1], G. S. NATALE[1], A. VENTURINO[2], D. MARINO[1], S. RODRIGUEZ-MOZAZ[3] Y L. H. SANTOS[3]

[1]Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIM-CONICET-UNLP), [2] Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del Comahue (CONICET). [3] Instituto Catalán de Investigación del Agua (ICRA-CERCA).

csalgadocosta@quimica.unlp.edu.ar

La incorporación de métodos de muestreo y medición de biomarcadores menos invasivos, que eviten el sacrificio del organismo de prueba y además provean mayor realismo ambiental es un desafío en el área de la Ecotoxicología. En ese sentido, el presente trabajo se desarrolló en el área de la xenometabolómica, un enfoque prometedor que facilita la identificación de nuevos biomarcadores a partir de la búsqueda de metabolitos exógenos en los organismos de prueba y de la evaluación de los cambios en los metabolitos endógenos de individuos naturalmente expuestos a contaminantes ambientales y su comparación con individuos provenientes de sitios de referencia. El objetivo fue realizar un estudio xenometabolómico no-dirigido en muestras de plasma de individuos adultos de *Leptodactylus luctator* (Anura: Leptodactylidae). Los individuos (n = 26) fueron colectados de dos sitios con niveles aparentemente diferentes de perturbación antrópica en el noreste de la provincia de Buenos Aires (Argentina): un sitio de referencia en Punta Indio y un sitio donde descarga el efluente de una planta de tratamiento secundario de aguas residuales en Chascomús. Los individuos fueron anestesiados para la colecta de muestras de sangre a través de la vena femoral y posteriormente devueltos a su sitio de colecta. Cada muestra de sangre fue centrifugada para la recolección del plasma y dividida en dos réplicas con la previa precipitación de proteínas. Los controles de procedimiento se prepararon por duplicado con solución salina al 0,7%. La medición se realizó utilizando LC-HRMS, operando tanto en modo positivo como negativo. Los resultados (1809 entidades de ionización positiva y 580 de ionización negativa) fueron analizados mediante técnicas de *maching learning* y estadística multivariada. Se evidenció un patrón diferencial de los individuos de ambos sitios, pudiéndose identificar xenobióticos y sus metabolitos acumulados en el plasma, así como metabolitos

endógenos presumiblemente alterados por la exposición a estos contaminantes. El presente trabajo constituye el primer estudio de xenometabolómica no-dirigido en anuros adultos ambientalmente expuestos a diversos contaminantes. El objetivo final es aportar nuevas herramientas de vigilancia y evaluación de los impactos producidos por la antropización de ambientes naturales, a partir de la medición de biomarcadores que no requieran la eutanasia de los organismos de prueba y resulten más sensibles y tempranos en sus respuestas.

Palabras clave: Contaminantes emergentes / Anuros / Xenometabolómica / Biomarcadores

Explorando el efecto de los plaguicidas en caimanes autóctonos a través de las ómicas

G. L. POLETTA [1], L. RUSSEL[2], P. A. SIROSKI[3,4] Y N. DENSLOW[2]

[1]Cátedra de Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal, FBCB-UNL, CONICET, Santa Fe, Argentina. [2]Department of Physiological Sciences and Center for Environmental and Human Toxicology, University of Florida, Gainesville, FL, USA. [3]Laboratorio de Ecología Molecular Aplicada (LEMA)- Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral- (ICiVet-Litoral-CONICET/UNL), Santa Fe, Argentina. [4]Ministerio de Ambiente y Cambio Climático de la Provincia de Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

gisepoletta@hotmail.com / gpoletta@fbcb.unl.edu.ar

Los lípidos desempeñan una amplia gama de roles biológicos en la regulación de la homeostasis celular: formación de estructuras celulares, almacenamiento de energía, reconocimiento y señalización celular (lípidos bioactivos). Los estudios de lipidómica ambiental se están implementando cada vez más para investigar las respuestas a contaminantes e identificar biomarcadores potenciales en especies silvestres. Nuestros estudios previos de transcriptómica en hígado y sangre de yacarés expuestos a glifosato y cipermetrina, mostraron que los plaguicidas afectan a genes relacionados con el metabolismo lipídico y otras vías bioenergéticas. En base a esto, el objetivo de este estudio fue realizar un análisis lipidómico en plasma de caimanes expuestos en forma subcrónica a formulaciones herbicidas y su mezcla, para identificar nuevas vías metabólicas alteradas y relacionar estos resultados con los obtenidos previamente, para estimar las consecuencias a largo plazo. Se llevó a cabo un experimento utilizando 24 caimanes juveniles distribuidos equitativamente en 4 grupos de 6 especímenes cada uno: grupo control mantenido en agua de canilla limpia bajo condiciones de crianza rutinarias, grupo expuesto a formulación de glifosato (2%), otro a 2,4-D (0,12%) y un cuarto grupo expuesto a la mezcla de los dos herbicidas a concentraciones utilizadas a campo (2% + 0,12%). Se realizó una exposición subcrónica (15 días) con renovación, mediante inmersión voluntaria en bateas de cría mantenidas a temperatura y humedad controlada. Posteriormente, se les extrajo sangre, se separó el plasma y se mantuvo a -80 ºC hasta su análisis. Las muestras se extrajeron utilizando el método Bligh-Dyer y el lipidoma se caracterizó utilizando UHPLC (Shimadzu Co., Japón) acoplada a espectrometría de masas (QTRAP 6500, SCIEX, CA, USA). Los datos fueron procesados mediante un aná-

lisis multivariado utilizando Metaboanalyst 3.0. Los resultados mostraron diferencias en el perfil de lípidos presentes en los animales expuestos a los herbicidas y su mezcla respecto al control. La mezcla indujo una desregulación casi 4 veces mayor (445) que la formulación de glifosato (115) y entre 5 y 6 veces más que 2,4-D (84). Diferentes lípidos bioactivos (MAG, TAG, CE, CER) aparecieron desregulados, variando según la exposición recibida. Este estudio de lipidómica indicaría la alteración de algunas vías relacionadas con lo observado previamente por medio de la transcriptómica.

Palabras clave: Toxicogenómica / Transcriptómica / Lipidómica / Vías metabólicas

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 1 – Contaminantes de preocupación emergente

Fármacos de uso humano en ambientes de montaña: presencia y evaluación de riesgo en la cuenca alta del Río Tunuyán (Mendoza)

F. G. ITURBURU[1], L. BERTRAND[2], S. VASILIKI[3], E. E. SCHEIBLER[4], G. CALDERON[5,6], J. C. ALTAMIRANO[7,8], M. V. AMÉ[2], M. L. MENONE[1] E Y. PICÓ[3]

[1]Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC, CONICET, UNMdP), Mar del Plata, Argentina. [2]Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI, CONICET, UNC), Córdoba, Argentina. [3]Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE, CSIC, Universidad de Valencia). España. [4]Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas (IADIZA, CONICET, UNCuyo), Mendoza, Argentina. [5]Comisión de Investigaciones Científicas (CIC). [6]Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario (IGCyC, CIC, UNMdP), Mar del Plata, Argentina. [7]Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA, CONICET, UNCuyo). Mendoza, Argentina. [8]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN, UNCuyo), Mendoza, Argentina.

fernando.g.iturburu@gmail.com

Los fármacos de uso humano y productos de cuidado personal comenzaron a ser detectados en el ambiente hace casi 50 años, pero es en los últimos años que se los comenzó a considerar como un problema ambiental de relevancia, incluyéndoselos dentro de los contaminantes de preocupación emergente. Su presencia ha sido estudiada en diversos ecosistemas del país, así como la toxicidad de algunos de ellos en la biota acuática. Sin embargo, ecosistemas de montaña, con dinámicas hidrológicas, biológicas y con actividades antrópicas particulares asociadas a estas características, continúan siendo poco explorados. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la presencia de fármacos de uso humano y productos de cuidado personal en ecosistemas acuáticos de la cuenca alta del río Tunuyán (Valle de Uco, Mendoza, Argentina). Se realizaron dos campañas de muestreo (primavera/verano), muestreando cinco sitios, que incluyeron arroyos afluentes, así como el mismo río, aguas abajo de la ciudad de Tunuyán y del efluente de la estación depuradora de aguas residuales. Se tomaron tres muestras de agua superficial por sitio/ temporada, se filtraron, y luego se utilizaron columnas de extracción en fase sólida para obtener los analitos de interés. La detección y cuantificación se realizó mediante cromatografía líquida asociada espectroscopía de masas. Posteriormente, se realizó una evaluación del riesgo ecológico para cada sitio/ temporada a partir de las concen-

traciones cuantificadas, mediante el enfoque de coeficientes de riesgo (RQ). Se detectaron 13 moléculas de fármacos y productos de cuidado personal en las muestras de agua de la cuenca, incluyendo parabenos, antiinflamatorios no esteroideos (ibuprofeno, naproxeno, paracetamol), cafeína, atenolol, enalapril, bezafibrato, ácido salicílico y bisfenol A. Las mayores concentraciones totales se encontraron en primavera, aunque no se encontraron patrones respecto a los sitios. Todas las muestras de la cuenca representaron un riesgo ecológico alto ($\Sigma RQ \geq 1$), siendo ibuprofeno, cafeína, metil-parabeno y bisfenol A las moléculas que más contribuyeron al mismo. Los presentes resultados alertan sobre la posibilidad de que contaminantes emergentes afecten la calidad del agua en ecosistemas ya de por si vulnerables por la escasez hídrica, cómo lo es la cuenca alta del río Tunuyán.

Palabras clave: PPCPS / Contaminación / Agua superficial / Los Andes

Evaluación de efectos subcrónicos en *Palaemon argentinus* expuesto a concentraciones ambientalmente relevantes de microplásticos e imidacloprid

N. YACELGA[1], L. BERTRAND[1], G. RIMONDINO[2], G. ITURBURU[3] Y M. V. AMÉ[1]

[1]Laboratorio de Investigaciones en Contaminación Acuática y Ecotoxicología (LICAE). Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología - CIBICI, Facultad de Ciencias Químicas, CONICET, UNC. Argentina. [2]Instituto de Investigaciones en Físico-Química de Córdoba- INFIQC; Facultad de Ciencias Químicas. CONICET. UNC. Argentina. [3]Laboratorio de Ecotoxicología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). CONICET, UNMdP. Mar del Plata, Argentina.

naomi.yacelga@mi.unc.edu.ar

Los microplásticos (MPs) son contaminantes de preocupación emergente presentes en ecosistemas acuáticos que, por su tamaño (1µm – 5mm), pueden ser ingeridos por invertebrados. Se ha reportado que tienen la capacidad de sorber contaminantes orgánicos como los plaguicidas. En este estudio se evaluaron los efectos tóxicos de la exposición a concentraciones ambientalmente relevantes de MPs y del insecticida neonicotinoide imidacloprid (I) mediante bioensayos subcrónicos (7 días) con *Palaemon argentinus* (crustáceo decápodo nativo). Se utilizaron fragmentos (Fg) de ácido poliláctico (PLA; eje mayor 166 ± 47 µm) y fibras (Fb) de poliacrilonitrilo (PAN; longitud 117 ± 59 µm). Se expusieron organismos adultos a los siguientes tratamientos (n=4): Control (CTL), Fg (660 ítems/L), Fb (5340 ítems/L), I (8 µg/L) y sus mezclas (FgI, FbI, FgFb y FgFbI). Los polímeros mayoritarios de los MPs fueron confirmados por espectroscopía infraroja y el insecticida se cuantificó en el medio y los tejidos mediante UPLC-MS/MS. Se midieron biomarcadores de exposición y defensa en el cefalotórax (CF) y el abdomen (ABD) de los camarones expuestos. Se observó una distribución heterogénea de Fg y Fb en el medio de exposición. La concentración del plaguicida de CTL, Fg, Fb y FgFb no fue cuantificable, por otro lado, varió de 5,7 ± 1,2 a 6,8 ± 1,0µg/L en To en I, FgI, FbI y FgFbI en el medio de exposición. Se confirmó la ingesta de Fg y Fb por parte de los organismos expuestos a MPs con mayor acumulación en CF que en ABD. El insecticida no fue cuantificable en CF y ABD. En cuanto a las actividades enzimáticas, se observaron efectos significativos respecto al CTL: FbI y FgFb indu-

jeron la actividad de CAT en CF; Fg, Fb, FgFbI y FgI inhibieron, mientras que FbI indujo la actividad de GST en ambos sectores; Fg, Fb, FgFb y FgFbI indujeron la actividad de la enzima carboxilesterasa (CEs) con el sustrato n-PNA, en CF y ABD. Fb, FgFb y FgFbI indujeron actividad tanto AChE como BChE, mientras que I y FbI solo indujeron BChE, en ambos sectores. Los resultados evidencian la ingesta de MPs en *P. argentinus*. La exposición a MPs mostró efectos significativos en procesos de estrés oxidativo, detoxificación y neurotoxicidad, en exposiciones individuales como mezclas, con una mayor toxicidad de las Fb respecto a los Fg. Nuestros resultados resaltan la importancia de evaluar los efectos tóxicos de los MPs en la biota nativa y considerar las condiciones de co-exposición a plaguicidas.

Palabras clave: Microplásticos / Plaguicidas / Co-exposición / Biomarcadores

Evaluación de citotoxicidad de óxidos de grafeno sobre diversos modelos celulares

A. M. GAGNETEN[1], W. RONDAN[3], J. SCHMUCK[1,2], U. RENO[1,2], L. REGALDO[1,2], M. HOURE[4], B. K. RODENAK[5], M. RIVERA[3], J. VAZQUEZ[3], J. J. SÁEZ ACUÑA[6] Y A. CHAMPI[3]

[1]Laboratorio de Ecotoxicología, Facultad de Humanidades y Ciencias. UNL. Santa Fe, Argentina. [2]CONICET. [3]Laboratorio de Nuevos Materiales de Carbono: Grafeno. Universidad Federal de ABC. San Pablo. Brasil. [4]Laboratorio de Nanobiomateriales. CINDEFI. CONICET. La Plata. Argentina. [5]Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata (INIBIOLP), CONICET-UNLP. CCT-La Plata. Facultad de Ciencias Médicas. La Plata, Argentina. [6]Centro de Ciencias Naturales y Humanas. Universidad Federal de ABC. San Pablo. Brasil.

amgagneten@gmail.com

El óxido de grafeno (GO) es una forma altamente oxidada de grafeno y un nanomaterial emergente que tiene gran superficie, excelente resistencia y alta ductilidad, flexibilidad e hidrofilicidad, pero su toxicidad o inocuidad es en gran medida desconocida. Los procedimientos involucrados en la síntesis de óxido de grafeno (GO) pueden afectar las respuestas biológicas y, por lo tanto, su citotoxicidad. En este estudio describimos la síntesis de GO seguida de 1 h (1 h-LSGO) y 5 h (5 h-LSGO) de sonicación y se compara la caracterización fisicoquímica de ambos. Además, se realizó una batería de pruebas de toxicidad en el rango 0,1-100 mg/L LSGO, utilizando células de adenocarcinoma humano (A549) y fibroblastos murinos (L929) (modelo celular eucariota animal), la microalga *Chlorella vulgaris* (modelo eucariota vegetal), y las bacterias *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* (modelo procariota). La caracterización estructural y química de 1h-LSGO y 5h-LSGO se realizó mediante difracción de rayos X, DRX, espectroscopía Raman, FTIR – ATR, XPS, TEM. No se observó ningún efecto citotóxico (viabilidad <70%) en las células A549, L929 expuestas a 1h-LSGO y 5h-LSGO, ni actividad antibacteriana contra *E. coli* y *S. aureus*. Por el contrario, *C. vulgaris* respondió con mayor sensibilidad: se registró menor densidad algal, menor tasa de crecimiento, mayor %I, menor índice de clorofilas y mayor índice de pigmentos en 5h-LSGO que en 1h-LSGO, principalmente en la mayor concentración. El análisis fisicoquímico de *C. vulgaris* expuesta a LSGO mediante microscopía electrónica de barrido, FT-Raman y espectrofluorimetría mostró que las alteraciones en la morfología celular y la acumulación de láminas de LS-GO en la superficie celular fueron más evidentes al aumentar la

concentración de GO. Además, *C. vulgaris* segregó sustancias exopoliméricas (EPS) como primera respuesta de defensa. La fluorescencia disminuyó al aumentar la concentración de 1h-LSGO y 5h-LSGO, debido a la mayor heterogeneidad química y atómica y a las estructuras electrónicas del GO, debido principalmente al rol de los enlaces covalentes, más evidentes en 5h-LSGO (~48% sp^2, ~10% sp^3) que en 1h-LSGO (~8% sp^2, ~39% sp^3). Este estudio muestra la relevancia de realizar test con múltiples modelos celulares para determinar citoxicidad y dada la baja toxicidad registrada, contribuye al conocimiento del GO como un nanomaterial prometedor para aplicaciones energéticas y ambientales.

Palabras clave: Nanoecotoxicología / Óxidos de grafeno / Modelos celulares

Caracterización de partículas antrópicas ingeridas por dos cetáceos simpátricos de la provincia de Buenos Aires, Argentina

A. D. PADULA[1], A. C. RONDA[2,3], L. S. RODRIGUEZ PIRANI[4], A. L. PICONE[4], R. M. ROMANO[4], J. P. TOMBA[5,6], M. C. SOSA MORALES[5,6] Y P. DENUNCIO[1]

[1]Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). FCEyN-UNMdP.CONICET. [2]Instituto Argentino de Oceanografía (IADO–CONICET/UNS), CCT-CONICET Bahía Blanca. [3]Departamento de Geografía y Turismo.UNS. [4]CEQUINOR-UNLP, CCT-CONICET. Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas. UNLP. [5]Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA-CONICET/UNMDP. [6]Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería. UNMDP.

anto.dpadula@gmail.com

La marsopa espinosa (*Phocoena spinipinnis*) es un cetáceo costero robusto endémico de Sudamérica, distribuido entre el sur de Brasil en el Atlántico hasta el norte de Perú en el Pacífico. En Argentina, los registros y la información sobre su biología y ecología son escasos. Por su parte, el delfín franciscano (*Pontoporia blainvillei*), se restringe exclusivamente al margen Atlántico del subcontinente y es una especie extensamente estudiada. Ambas especies coexisten en el litoral de la provincia de Buenos Aires, aunque se desconoce cómo comparten sus recursos tróficos. El objetivo de este trabajo fue caracterizar las partículas antrópicas ingeridas por estas dos especies en la región costera bonaerense. Se estudiaron 21 ejemplares (91-150 cm de LT) de franciscanas y 3 ejemplares (141-180 cm de LT) de marsopa espinosa varados entre los años 2009 y 2024, de los cuales se extrajeron los tractos digestivos (estómago e intestino) y sus contenidos fueron digeridos con H_2O_2 35% durante 5-7 días. En total, se encontraron y caracterizaron 70 partículas con tamaños de 0,28 a 145 mm en ambos cetáceos: 58 ítems en ejemplares de franciscana, y 12 en las marsopas espinosas. En ambas especies, los microplásticos (partículas menores a 5 mm) fueron los más abundantes, representando el 72,4% y el 58,3% de las partículas totales en franciscana y en marsopa, respectivamente. A partir del análisis químico de las partículas encontradas por Raman y µFTIR, se encontró una mayor diversidad de compuestos y colores en franciscana. En ésta, el compuesto más abundante fue el algodón (30,4%) seguido de poliéster (19,6%); mientras que en marsopa fue el poliestireno (40%) seguido de polietileno (30%), y se encontraron partículas de PEBD, no presentes en franciscana. Respecto a los colores, en

franciscana se encontraron 8 colores, siendo el azul el más abundante (35,7%); mientras que en marsopa se encontraron 3 colores, siendo el más abundante el transparente (70%). En cuanto a las formas, en franciscana, las fibras y monofilamentos fueron las más abundantes (89,3%), mientras que en marsopa fueron los fragmentos y films (40% cada uno). Aunque el número de muestras de marsopa espinosa fue menor que en franciscana, se observaron claras diferencias en la "dieta plástica" de estas dos especies costeras simpátricas, lo que posiblemente se deba a diferencias en los hábitos tróficos y uso del ambiente costero de las mismas.

Palabras clave: Ingestión / Microplásticos / Phocoena spinipinnis / Pontoporia blainvillei

Efecto del insecticida neonicotinoide imidacloprid sobre la eritropoyesis, hormonas sexuales y estrés oxidativo de *Rhinella arenarum* adultos

J. J. GUIÑAZÚ[1], N. C. BACH[1], J. M. PÉREZ IGLESIAS[2], J. G. CHEDIACK[1] Y F. D. CID[1]

[1]Laboratorio de Biología Integrativa, IMIBIO-SL CONICET-UNSL, FQByF Universidad Nacional de San Luis, Argentina. [2]INQUISAL CONICET-UNSL, FQByF.

fabricio.cid@gmail.com

El imidacloprid (IMI) es un insecticida neonicotinoide extensamente utilizado en la agricultura. El objetivo fue caracterizar los efectos de IMI sobre la fisiología de *Rhinella arenarum*, evaluando parámetros fisiológicos, bioquímicos y citológicos. Se colectaron 14 machos de sitios no asociados a cultivos, en la provincia de San Luis. Los animales fueron expuestos a IMI mediante bioensayos de exposición en condiciones controladas (25°C ± 1; fotoperiodo 12L:12O). Se evaluó un escenario realista de exposición, utilizando la dosis de aplicación en suelo del formulado comercial Glacoxan IMIDA en cultivo de papa. Se preparó una solución de 260 ng i.a./L, con agua de red filtrada y declorinada, y se realizaron aspersiones de manera estandarizada sobre una cama de tierra cada 24 h, sin la presencia del animal, el cual se colocó en el recinto experimental inmediatamente después. Además, se utilizó un grupo control (GC), al que se le realizó el mismo procedimiento, sin IMI. El diseño experimental fue en bloques aleatorizados, con una exposición de 48 h. Al finalizar la misma, los animales fueron anestesiados (solución de benzocaína 20%), y se realizó extracción de sangre mediante punción cardíaca para evaluación del hematocrito, niveles plasmáticos de estradiol (E_2) y testosterona (T), y recuento de micronúcleos (MNs). Posteriormente, los individuos fueron eutanasiados y se extrajo el testículo izquierdo y lóbulo mayor del hígado, conservados a -80°C para determinación de peroxidación lipídica (TBARs) y actividad enzimática de Catalasa (CAT), Glutatión-s-transferasa (GST) y Colinesterasa (ChE). Los datos se analizaron mediante la prueba t de Student, con significancia de 0,05. Se observó una disminución significativa en el hematocrito de los animales expuestos a IMI (15,21%) respecto del GC (24,59%). Asimismo, la frecuencia de MNs resultó significativamente mayor en los animales tratados (0,0054) vs. el GC (0,0017). Los niveles plasmáticos de E_2 y T, no mostraron diferencias significativas entre grupos. Los TBARs y las actividades enzimáticas de CAT, GST y ChE en hígado y testículo, de los animales

expuestos, no resultaron significativamente diferentes al GC. Este estudio representa el primer reporte de los efectos del IMI en anfibios nativos adultos, evidenciando un impacto a nivel fisiológico, ya que el incremento en la frecuencia de MNs, sumado a la disminución en el hematocrito, indicaría una alteración en el proceso de eritropoyesis. UNSL-PROICO 2-0820 F Cid.

Palabras clave: Imidacloprid / *Rhinella arenarum* / Anfibios nativos / Insecticidas neonicotinoides

Impacto ambiental de ivermectina y moxidectina sobre ensambles acuáticos de humedales

L. MESA [1], C. LORENTE [1], J. LÓPEZ [1,2], M. F. GUTIÉRREZ [1,3], L. MONTALTO [1,2], R. GHIRARDI [1,4], V. MIRÓ [1,5] Y A. LIFSCHITZ [5]

[1]Instituto Nacional de Limnología. CONICET-UNL. [2]Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral. UNL. [3]Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. UNL. [4]Facultad de Ciencias de la Salud. UCSF. [5]Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN, UNCPB-CONICET-CICPBA).

leticiamesa@gmail.com

Ivermectina (IVM) y moxidectina (MOX) son lactonas macrocíclicas endectocidas ampliamente utilizadas como antiparasitarios para el ganado. Ambas drogas llegan a los ecosistemas acuáticos por las heces del ganado. La alta efectividad, bajo costo y fácil aplicación de IVM y MOX ha generado un uso sistemático e indiscriminado por parte de los productores, lo cual deja vulnerables a los ecosistemas acuáticos. Vacas Verdes es un grupo de trabajo interdisciplinario conformado por investigadores de diferentes instituciones, desde hace más de 15 años, que se encuentra trabajando en la evaluación del efecto de ambas drogas presentes en estiércol sobre la flora y fauna de humedales. El objetivo fue presentar los resultados en relación con los efectos de estas drogas sobre diferentes ensambles acuáticos. Se realizaron estudios antes y después de las inyectas de IVM en campo y laboratorio donde se evaluó el efecto de IVM y MOX sobre diferentes ensambles de invertebrados, su acumulación en flora y fauna, y su transferencia en diferentes estados de desarrollo de organismos acuáticos. Como resultado, se observó una disminución significativa de la densidad de *Hyalella* sp. *Ceriodaphnia* sp., Copepoda y *Pomacea* sp. a concentraciones de IVM y MOX encontradas en estiércol de ganado vacuno durante la primera semana post inyecta (1500 y 750 ug g respectivamente). Teniendo en cuenta esta concentración para IVM y las encontradas en estiércol *in situ,* se verificó acumulación de IVM en raíces de *Salvinia*, *Persicaria punctata*, y *Ludwigia* sp. (>3%), en insectos (*Chironomus* sp., *Coelotanypus* sp., *Brachymesia furcata* –larvae > 2%), crustáceos (*Hyalella* sp. >10%), hirudineos (>10%), moluscos (pomacea, planorbidos>10%) y peces (*Aphyocharax anisitsi*, *Serrapinnus calliurus* >15%). Se verificó la transferencia IVM entre los diferentes estadios de culícidos (larva 30%, pupa 13% y adulto 7%) y entre estadios acuáticos y terrestres de anfibios (larvas

estadios 36-42: 2.56% y metamorfos estadios 43-46: 6.33%). Los resultados de este estudio determinaron que ambos antiparasitarios representan un serio riesgo para los ensambles acuáticos. Los efectos de estas drogas antiparasitarias sobre los ensambles acuáticos es un tema preocupante, debido a la relevancia de los invertebrados acuáticos como intermediarios en las redes tróficas, sus posibles efectos sobre los ciclos de nutrientes y, por ende, sobre los bienes y servicios que brindan estos ecosistemas.

Palabras clave: Río Paraná medio / Vacas verdes / Bioacumulación / Ensambles acuáticos

Evaluación de *Lemna minor* como biorremediador de agua con presencia de arsénico en la provincia de Entre Ríos, Argentina

M. RODRIGUEZ, V. ORMAECHEA, S. SPIZZO, M. BIANCHI, A. PORCARO, N. ALJARRAT Y E. PARAVANI

Laboratorio de Química Ambiental, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Entre Ríos.

rodriguezbmaite@gmail.com

El contenido de arsénico (As) en aguas subterráneas de la provincia de Entre Ríos es una problemática que ha venido cobrando importancia desde hace tiempo. El As ha sido declarado cancerígeno por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Una de las técnicas más utilizadas para la disminución de la concentración de este metaloide en agua es la fitorremediación. Dicha técnica es un proceso natural que utilizan algunas especies vegetales para limpiar y descontaminar el agua, basándose principalmente en las habilidades para absorber, degradar o acumular sustancias tóxicas presentes en el ambiente. Actualmente, muchos investigadores han desarrollado interés por el estudio de la lenteja de agua (*Lemna minor*) debido a que esta ha mostrado una alta eficiencia en la fitorremediación de ambientes contaminados. La lenteja de agua es una planta angiosperma (plantas con flores), monocotiledónea, perteneciente a la familia *Lemnaceae*. Su tamaño es muy reducido, alcanzando de 2 a 4 mm de longitud y 2 mm de ancho. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficiencia de *L. minor* en la fitorremediación de aguas con presencia de arsénico en concentraciones ambientalmente relevantes. Para el desarrollo de este trabajo se tomaron muestras de agua de la localidad de Colonia Ensayo, provincia de Entre Ríos. Se determinó, por medio de la técnica de generación de hidruros con espectro de absorción atómica (Persee 900, AA990) su contenido de As (22,8 ppb). Posteriormente se colocaron por duplicado cinco recipientes de 500 mL de agua a la que se le adicionaron 15 gr de peso húmedo de *L. minor*. Se colocaron en un sitio acondicionado, con 12 horas de luz durante 7 días. Se extrajeron muestras para analizar el contenido de As cada 24 horas. Los resultados mostraron que la mayor eficiencia en la fitorremediación de *L. minor* fue en las primeras 48 horas con un porcentaje remoción del metaloide del 61,4%. A partir de estos resultados se podría establecer el momento de mayor eficiencia en la fitorremediación en las aguas con pre-

sencia del metaloide. Esta información es relevante para la gestión y cosecha de la biomasa generada.

Palabras clave: Lemna minor / Fitorremediación / Agua subterránea / Arsénico

Integrating microplastic management into a broader wastewater decision-making framework: a critical review of conventional activated sludge, membrane bioreactor, and activated granular sludge

A. TORRE, I. VÁZQUEZ-ROWE Y R. KAHHAT

Peruvian LCA & Industrial Ecology Network (PELCAN), Department of Engineering, Pontificia Universidad Católica del Perú, Avenida Universitaria 1801, San Miguel 15088, Lima, Peru.

andre.torre@pucp.edu.pe

Microplastics (MPs) represent an increasingly worrisome environmental concern due to their persistent presence in aquatic ecosystems. Wastewater treatment plants (WWTPs) are not specifically designed to tackle MPs, posing significant challenges in managing MPs effectively. The main novelty of our study lies in a comprehensive critical review of the effectiveness of conventional activated sludge (CAS), membrane bioreactors (MBRs), and activated granular sludge (AGS) in managing MPs within WWTPs. We bridge a gap in the current scientific literature by assessing MP removal efficiencies and resilience to MP impacts on treatment processes. Our scope extends beyond MPs management, evaluating these technologies against environmental, economic, and social criteria. Our findings show that MBR technology surpasses CAS and AGS in MP removal but faces challenges with smaller MPs due to fouling and secondary pollution. AGS shows similar removal rates to CAS but seems to present a superior resilience to MPs, even at high load conditions. Environmentally, AGS may perform better in reducing indirect greenhouse gas (GHG) emissions due to lower energy and chemical demands. Moreover, AGS exhibits a higher resource recovery potential, including biopolymers and phosphates. Socially, MBR excels in pathogen removal, significantly reducing waterborne disease risks. Economically, AGS proves to be the most cost-effective technology in terms of operational and capital expenditures. However, MPs significantly impact those criteria. In fact, MPs can reduce nutrient removal efficiency and increase both indirect and direct GHGs, regarding environmental dimension. As MPs affect pathogen removal by providing habitats (i.e., “plastisphere”), it compromises water safety. Moreover, MPs increase energy and chemical use, affecting

operational and capital expenditures, particularly in MBR systems due to fouling concerns. Considering these findings, this review provides a foundation for decision-making frameworks to select and optimize wastewater treatment technologies for MPs and other emerging contaminants (ECs). Based on current research, AGS could contribute to integrate MPs management with broader wastewater treatment and recovery objectives. However, further research is needed, including environmental and economic life cycle assessment, to provide a holistic comparison between CAS, MBR, and AGS, and to develop decision-making tools. This assessment must address AGS limitations, like granule disintegration, global adoption barriers, and its performance against other ECs.

Palabras clave: Activated Granular Sludge (AGS) / Emerging contaminants (ECs) / Microplastics (MPs) / Wastewater

Nanopesticidas en contexto de cambio climático: ecotoxicidad de insecticidas nano vs. tradicional bajo aumento de temperatura

V. S. ANDRADE[1], A. ALE[2], A. S. ROSSI[1,3], J. CAZENAVE[1,3], P. E. ANTEZANA[4],F. V. MAGNI[5], M. R. REPETTI[5], P. F. ALVARENGA[1], C. MORA[1], M. F. DESIMONE[4] Y M. F. GUTIERREZ[1,6]

[1]Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL), Santa Fe, Argentina. [2]Cátedra de Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal (FBCB-UNL). CONICET, Santa Fe, Argentina. [3]Departamento de Ciencias Naturales. FHUC-UNL. Santa Fe, Argentina. [4]Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco (IQUIMEFA). CONICET-UBA. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Química Analítica Instrumental, Buenos Aires, Argentina. [5]Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos (PRINARC). FIQ- UNL. Santa Fe, Argentina. [6]Escuela Superior de Sanidad "Dr. Ramon Carrillo" (FBCB-UNL), Santa Fe, Argentina.

vandrade@inali.unl.edu.ar

La nanotecnología ha contribuido a la agricultura para atender sus problemáticas: resistencia de organismos blanco a pesticidas y contaminación de cuerpos de agua. Sin embargo, la evaluación ecotoxicológica de los nanopesticidas es incipiente. El cambio climático es una de las mayores amenazas de los ambientes acuáticos, con predicciones de aumento de temperatura de 4°C para el 2100. En este trabajo se comparó la toxicidad de dos insecticidas con lambdacialotrina: un nanoencapsulado y un emulsionado tradicional sobre *Daphnia magna*, considerando la incidencia de la temperatura (20 y 24°C). Se evaluaron sus efectos en la supervivencia (24 y 48h), glucógeno, proteínas, triglicéridos y actividad de la butirilcolinesterasa (96h). En el tiempo inicial no se detectó el principio activo (p.a.) por fuera de las cápsulas en el medio de exposición. Luego de 96h, se observó mayor degradación del p.a. a 24°C con respecto a 20°C (47% nano y 29% tradicional). A las 24h el formulado tradicional ejerció una mayor letalidad (CL50: 2,8±1,3 µg/L) que el nanopesticida a 20°C (CL50: 13,4±8,1 µg/L). Sin embargo, a las 48h se observó un patrón inverso (CL50: 0,18±0,07 y 0,07±0,04 µg/L, tradicional y nano). A 24°C se observó un aumento de la letalidad de ambos insecticidas con respecto a 20°C ($CL50_{48h}$: 0,08±0,06 y 0,07±0,03 µg/L, tradicional y nano). Ambos formulados (0,01 µg/L subletal) inhibieron la actividad de la butirilcolinesterasa a 24°C

(65% nano y 61% tradicional). Se observó un efecto negativo general de la temperatura (24°C) en glucógeno y proteínas. El formulado tradicional produjo una disminución de glucógeno con respecto al control a 24°C, y de triglicéridos y contenido energético total (suma de Joules de las 3 reservas medidas) a 20 y 24°C. El nanopesticida no afectó las reservas energéticas. El formulado tradicional demostró ser más letal a corto plazo, sin embargo, a las 48h el nanopesticida fue más letal posiblemente debido a la liberación gradual del p.a. Se observó una mayor toxicidad de ambos insecticidas a mayor temperatura, pudiendo deberse a que los organismos enfrentaron un doble factor de estrés, aumentando su metabolismo y consumiendo más energía. La toxicidad de pesticidas tradicionales y nanotecnológicos varía según el tiempo y la variable analizada, si bien ambos resultaron ser altamente tóxicos para *D. magna*. La temperatura exacerba los efectos de los insecticidas. Es necesario profundizar estos estudios con diferentes especies y variables respuesta.

Palabras clave: Lambdacialotrina encapsulada / *Daphnia magna* / Colinesterasa / Reservas Energéticas

Evaluación de microplásticos y sus efectos en *Brachidontes rodriguezii* en diferentes entornos del sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina

A. C. RONDA[1,2], M. E. ADARO[1], M. AMAYA[2], A. C. MOYA[3], A. M. C. DÍAZ[3], F. J. RODRÍGUEZ ROJAS[4], G. PÉREZ-HERNÁNDEZ[4], P. BAHAMONDE[5] Y E. DOS SANTOS[1]

m.eugeniaadaro@gmail.com

[1]Instituto Argentino de Oceanografía (IADO–CONICET/UNS). CCT-CONICET. Bahía Blanca, Argentina. [2]Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina. [3]Laboratorio de Histología Animal, Instituto de Ciencias Biológicas y Biomédicas del Sur (INBIOSUR). CONICET-UNS. [4]HUB AMBIENTAL UPLA, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile. Centro de Resiliencia, Adaptación y Mitigación (CReAM), Universidad Mayor, Temuco, Chile. [5]Centro de Resiliencia, Adaptación y Mitigación (CReAM), Universidad Mayor, Temuco, Chile.

El bivalvo *Brachidontes rodriguezii* es un bioindicador ideal, ya que filtra constantemente agua de su entorno, exponiéndolo constantemente a contaminantes como es el caso de los microplásticos (MPs). Estudios previos han demostrado que los MPs provocan efectos biológicos adversos en bivalvos, pero aún se necesitan más investigaciones para correlacionar los niveles de MPs con efectos específicos. En este trabajo, se analizaron las características y concentraciones de MPs en el tejido blando de *B. rodriguezii* y en la columna de agua en dos sitios de la Pcia. de Buenos Aires con distintos niveles de impacto antrópico durante el invierno de 2023: 1) Pehuen-Co (PC) en una zona de Reserva Natural con menor actividad industrial y 2) Puerto de Ingeniero White (IW) altamente industrializado y urbanizado. También se evaluó el estado fisiológico, histológico y de estrés oxidativo en los organismos de cada lugar. Los resultados indican que *B. rodriguezii* acumula MPs en sus tejidos con factores de bioacumulación superiores a 100, correlacionando positivamente la cantidad de MPs en el ambiente y en el tejido blando. Sorprendentemente, los mayores niveles de MPs se registraron en PC en comparación con IW, sugiriendo que la distribución de MPs no siempre se alinea con la intensidad del impacto antrópico. Histológicamente, los organismos de PC mostraron desorganización en las glándulas digestivas, con infiltración de células linfáticas y hemocitos, lo que podría indicar una respuesta inflamatoria a los MPs, provocando deterioro estructural de los tejidos. Los niveles de estrés oxidativo fueron menores en PC en

comparación con IW, sugiriendo que los efectos negativos de los MPs en B. rodriguezii podrían evidenciarse más a nivel histológico que bioquímico, o que los mejillones en PC han desarrollado mecanismos adaptativos para mitigar el estrés oxidativo. En conclusión, *B. rodriguezii* bioacumula MPs en sus tejidos correlacionando con los niveles ambientales, confirmándose como un bioindicador efectivo de la contaminación por MPs. Los mayores niveles de MPs en PC y las alteraciones histológicas observadas, junto con la menor respuesta de estrés oxidativo, podrían sugerir que los MPs afectan mayormente a nivel histológico. Estos hallazgos resaltan la necesidad de considerar múltiples indicadores de salud en estudios de contaminación por MPs y subrayan la importancia de monitorear y gestionar la contaminación incluso en áreas aparentemente menos impactadas.

Palabras clave: Contaminación / Bivalvos / Bioindicador / Efectos ecotoxicológicos

Degradación del ácido perfluorooctanoico mediante procesos oxidativos con persulfato, ferrioxalato y radiación solar simulada: influencia de variables operacionales y evaluación de toxicidad

GIMÉNEZ, B. N.[1,2], L. O. CONTE[1,3], N. R. CABRERA[4], M. KRIGER[2], A. V. SCHENONE[1,2]

barbara.gimenez@hotmail.com.ar

[1]Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC, CONICET-UNL), Santa Fe, Argentina. [2]Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL), Santa Fe, Argentina. [3]Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (UNL), Santa Fe, Argentina. [4]Facultad de Ingeniería Química (UNL), Santa Fe, Argentina.

El ácido perfluorooctanoico (PFOA) es un compuesto perteneciente a las sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS), las cuales se encuentran en envases, pinturas, tensoactivos, circuitos electrónicos, etc. Este tipo de sustancias presentan una extrema persistencia ambiental (conocidos como químicos eternos), y una vez ingresados al cuerpo se bioacumulan. Los Procesos Avanzados de Oxidación (PAOs) representan una alternativa factible para la degradación de estos contaminantes, gracias a su eficiencia para transformar moléculas orgánicas complejas en compuestos simples y biodegradables. Dentro de las PAOs se encuentran los procesos oxidativos con persulfato (PS) como oxidante. El objetivo de este trabajo es investigar la degradación del PFOA aplicando PS como oxidante y ferrioxalato como catalizador, en un fotorreactor de placas planas irradiado por un simulador solar (Oriel). Para ello, se estudió la influencia de las variables: concentración de PS (1855-18550 mg/L), concentración de hierro (Fe, 10 y 20 mg/L), y radiación (174.2 y 332.2 W/m^2). La temperatura y el pH se mantuvieron fijos en 50°C y 3, respectivamente. Las concentraciones iniciales de los reactivos fueron: 40 mg/L PFOA y 47.28 mg/L oxalato (Oxa). Además, se realizaron dos adiciones extra de Oxa a los tiempos 60 y 180 min, con el fin de extender la vida útil del catalizador. Por último, se realizó un ensayo de toxicidad aguda mediante el analizador Microtox® 500, midiendo el % de inhibición (*I%*). Para un mismo nivel de PS (18550 mg/L) y Fe (10 mg/L) se observó que la conversión de PFOA fue mayor en el caso de menor radiación en el sistema (90% vs. 59%). Esto puede deberse a que, a altos

niveles de radiación, el Oxa es foto-degradado, disminuyendo la cantidad de ferrioxalato, lo que afecta la eficiencia del sistema. Luego, en los ensayos realizados con 174.2 W/m² y 10 mg/L Fe, a medida que aumenta la concentración de PS, la concentración de PFOA al final de la reacción es menor, logrando mayores niveles de degradación. Bajo las mismas condiciones, pero aumentando la concentración de Fe a 20 mg/L, los resultados no fueron mejores. Finalmente, el nivel de *I%* se mantiene elevado y cercano al 100% hasta el final de la reacción, incluso cuando la concentración de PFOA disminuye un 90%, evidenciando la necesidad de estudiar los subproductos de degradación.

Palabras clave: Ácido perfluorooctanoico / Procesos avanzados de oxidación / Persulfato / Ferrioxalato

Efectos comportamentales de la exposición al fármaco antidepresivo fluoxetina en dos especies de peces de la familia Poeciliidae (Teleostei, Cyprinodontiformes)

M. KOLESNIK, I. LOZANO, F. LO NOSTRO Y F. MEIJIDE

martinakolesnik@gmail.com

Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, DBBE, FCEN, UBA & IBBEA, CONICET-UBA

La contaminación química y las especies invasoras se incluyen actualmente entre las principales causas de la pérdida de biodiversidad a escala global. Dentro de los contaminantes emergentes, los fármacos de uso humano causan una creciente preocupación debido a sus potenciales efectos adversos sobre la biota acuática. La fluoxetina (FLX) es un antidepresivo comúnmente detectado en aguas que reciben la descarga de efluentes domésticos, hospitalarios y de la industria farmacéutica. Dado que este fármaco está diseñado para modular el comportamiento humano y que sus vías de acción están conservadas en los vertebrados, es posible que afecte el comportamiento de especies no blanco como los peces. En este estudio, se evaluó el efecto de la exposición a FLX sobre el comportamiento agresivo y la actividad natatoria de dos especies de peces dulceacuícolas, la especie nativa *Cnesterodon decemmaculatus* y la especie exótica *Gambusia holbrooki*. Los peces fueron expuestos a concentraciones de 0 (control), 0,5, 5 y 25 µg/L FLX durante 14 días. Luego de la exposición, se registraron mediante videograbaciones las interacciones agresivas entre coespecíficos, antes y después de la alimentación, cuantificando la latencia hasta la primera agresión, el número y la duración de embestidas, persecuciones y peleas. Posteriormente, se registró la actividad natatoria individual, cuantificando la distancia recorrida, velocidad media, tiempo en movimiento/quieto y tiempo en cada tercio de la columna de agua. Los resultados mostraron diferencias en la respuesta a FLX entre ambas especies. En *C. decemmaculatus*, se registraron interacciones agresivas en todos los tratamientos, luego de la alimentación, con una tendencia al incremento de las mismas con la concentración de FLX. En contraste, *G. holbrooki* mostró comportamientos agresivos solo en el tratamiento con la mayor concentración de FLX, luego de la alimentación. En relación a la locomoción, la exposición a FLX causó una atenuación de la actividad natatoria y una alteración en la distri-

bución en la columna de agua en ambas especies, con efectos significativos a menores concentraciones del fármaco en *C. decemmaculatus*. Estos hallazgos sugieren una mayor susceptibilidad de la especie nativa con respecto a la exótica frente a la exposición a FLX, lo cual podría tener implicancias ecológicas, al favorecer la capacidad invasora de la especie exótica en un contexto de creciente contaminación del ambiente acuático por fármacos neuroactivos.

Palabras clave: Peces / Comportamiento / Fármacos / Biomarcadores

Evaluación integral del impacto ambiental de la ivermectina en el sábalo (*Prochilodus lineatus*)

LOZANO, I.[1,2], F. DE LA TORRE[3], G. CHALIMONIUK[1,2], A. VOLPEDO[4,5] Y F. LO NOSTRO[1,2]
ilozano@bg.fcen.uba.ar
[1]Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, Depto. Biodiversidad y Biología Experimental (DBBE). FCEyN, UBA. [2]Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA). UBA-CONICET. [3]Grupo de Estudios de Contaminación Antrópica en Peces (GECAP), Departamento Cs. Básicas e INEDES. UNLu-CONICET. [4]Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA; 5- Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA). UBA-CONICET.

La ivermectina (IVM) es un fármaco antiparasitario de uso masivo utilizado en animales y en el hombre. Una vez suministrada, la mayor parte se excreta como compuesto parental a través de las heces constituyendo la principal forma de ingreso en el ambiente. El sábalo *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836), es un characiforme migratorio presente en numerosos ríos sudamericanos. El sábalo, de hábitos detritívoros, es el recurso íctico más abundante de la Cuenca del Plata. La explotación extensiva de ganado en la zona de humedales de la cuenca baja, denominada ganadería de islas, constituye un potencial riesgo para las comunidades, entre ellas los peces asociados a estos ambientes. La estrategia reproductiva del sábalo involucra la presencia de larvas y juveniles en lagunas de la planicie de inundación de los ríos donde conviven con la intensa actividad ganadera de las islas, donde la ivermectina es de aplicación habitual. En este contexto, se evaluó la problemática ambiental del antiparasitario IVM con un enfoque integral fisiológico, ecológico y comportamental en larvas y juveniles del sábalo utilizando diseños experimentales en laboratorio (agudo y subcrónico) y en ambiente. La exposición de juveniles (en agua y en sedimentos) con niveles ambientales de IVM afectó los procesos de biotransformación y promovió el daño oxidativo en hígado, branquias y encéfalo, e impactó en el comportamiento natatorio (velocidad de escape, velocidad de natación de rutina y actividad general). Por otro parte, en el área de estudio localizada en la baja cuenca del Río Paraná (Victoria, Entre Ríos), se detectaron niveles cuantificables de IVM en el material particulado en suspensión y niveles detectables en músculo de juveniles de *P. lineatus* provenientes de áreas adyacentes a corrales de cría de ganado. Los efectos observados en la natación provocados por la exposición a nive-

les ambientales de IVM mostraron un potencial impacto en la población de sábalos modelada en un análisis virtual de poblaciones.

Palabras clave: Antiparasitarios / Pesca continental / Prochilodontidae / Ganadería de islas

Cinética de bioconcentración de fármacos de uso humano en *Odontesthes bonariensis*

PÉREZ, D. E., G. RABUFFETTI, J. BROLA, M. FLORES, T. MAC LOUGHLIN Y P. CARRIQUIRIBORDE
danielaperez@quimica.unlp.edu.ar
Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIM), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de la Plata. CONICET.

La presencia de fármacos de uso humano en cuerpos de agua superficial es reconocida y estudiada en todo el mundo. Por consiguiente, la biota acuática está expuesta a estos contaminantes emergentes, los cuales son susceptibles de ser bioconcentrados. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la cinética de bioconcentración de 18 compuestos farmacéuticos de uso humano en individuos adultos de *Odontesthes bonariensis* bajo condiciones de laboratorio. Para esto se realizaron bioensayos por triplicado en los que los peces fueron expuestos a una mezcla equimolar (0.05 µM) de los 18 compuestos (alprazolam, atenolol, bromazepam, cafeína, carbamazepina, carvedilol, clonazepam, diclofenac, difenhidramina, enalapril, fluoxetina, indometacina, lorazepam, paracetamol, propinox, salbutamol, sertralina y sildenafil) durante una fase de exposición de 14 días y otra de depuración de 5 días, con recambio de medio y muestreo de los peces (1 pez por réplica) y agua cada 48-72h. Los peces fueron sacrificados, homogeneizados en cuerpo entero y sometidos a una extracción líquido-líquido (acetato de etilo/acetona) con posterior *clean-up* de hexano. Las concentraciones de los fármacos en agua y peces fueron analizadas por HPLC-MS/MS. Se modeló la cinética de acumulación de cada compuesto de manera individual utilizando un modelo simple de una caja a partir del cual luego se estimaron los factores de bioconcentración a tiempo infinito. Además, los valores de concentraciones en agua de ensayo permitieron calcular los factores de bioconcentración empíricos (FBC= concentración en pez/concentración en agua de ensayo) al final de la fase de exposición para cada compuesto. Los resultados permitieron clasificar los compuestos de acuerdo a su comportamiento durante la fase de exposición en 3 grupos: (1) aquellos que alcanzan una concentración máxima durante el tiempo de exposición, como atenolol y propinox; (2) compuestos que al finalizar las dos semanas siguen en fase lineal de acumulación, lejos de alcanzar la meseta, por ejemplo difenhidramina y sildenafil; (3) sustancias cuya cinética muestra a los 14 días de exposición una aproximación a la meseta, pero aún sin alcanzarla, como los casos de carba-

mazepina y sertralina. Se destacaron propinox, difenhidramina, carvedilol, clonazepam y fluoxetina por tener un FBC>10, la sertralina fue el único en presentar un FBC >100. El trabajo permite concluir que la cinética de bioconcentración dependerá del compuesto a evaluar y que, de los 18 compuestos evaluados, se destacan 6 por su capacidad de bioacumulación en *Odontesthes bonariensis*.

Palabras clave: Cinética / Bioconcentración / Fármacos / Peces

Efectos de las diferentes generaciones de quinolonas sobre microalgas y cladóceros

KERGARAVAT, S. V.[3], N. ROMERO[1,3], U. RENO[1,3], L. REGALDO[1,3], S. R. HERNÁNDEZ[2] Y A. M. GAGNETEN[1]

skergaravat@fbcb.unl.edu.ar

[1]Laboratorio de Ecotoxicología, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral (UNL). [2]Laboratorio de Sensores y Biosensores, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL. [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santa Fe, Argentina.

Los antibióticos de las familias de las quinolonas (QNs) son muy utilizados en medicina humana y veterinaria para el tratamiento de infecciones bacterianas. Debido al fenómeno de resistencia antibiótica se han diseñado generaciones de QNs, modificando las estructuras químicas para mejorar su eficiencia contra las bacterias. El objetivo del trabajo fue comparar los efectos de diferentes generaciones de QNs sobre una microalga (*Chlorella vulgaris*) y dos cladóceros (*Ceriodaphnia dubia*, especie nativa y *Daphnia magna*, especie exótica), considerados bioindicadores de contaminación ambiental. Para evaluar la toxicidad de las siguientes QNs: ciprofloxacina (CIP, 2º generación), levofloxacina (LEV, 3º generación) y moxifloxacina (MOX, 4º generación) sobre los citados microorganismos, se realizaron ensayos ecotoxicológicos en el rango de concentración desde 0,1 hasta 312,5 mg L^{-1} siguiendo los protocolos estandarizados de USEPA (2002) y OECD (2004, 2011). Para la microalga, se realizó el ensayo de inhibición de crecimiento algal (96h) y se determinó la concentración de los pigmentos (clorofilas *a* y *b*, carotenoides y feofitinas), la composición bioquímica (proteínas, lípidos y carbohidratos), el biovolumen y los biomarcadores enzimáticos (catalasa, glutatión s-transferasa y malondialdehído). Para los cladóceros, se realizaron ensayos de ecotoxicidad agudos (48h) registrando la sobrevivencia y crónicos (21d) evaluando sobrevivencia, crecimiento y reproducción. Para establecer comparaciones de sensibilidad entre las especies se obtuvieron las concentraciones efectivas medias (CE_{50}) en los ensayos agudos, lográndose para *C. vulgaris* las CE_{50} para CIP, LEV y MOX fueron 7, 10 y 1 mg L^{-1}, para *C. dubia* 36, 35 y 29 mg L^{-1} y para *D. magna* 7, 28 y 14 mg L^{-1}, respectivamente. Además, los pigmentos, la composición bioquímica, el biovolumen y los biomarcadores enzimáticos se vieron alterados en los ensayos de la microalga expuesta a las QNs respecto al control. En los ensayos crónicos, los atributos de vida (sobrevi-

vencia, crecimiento y la reproducción) de los cladóceros se vieron afectados con mayor intensidad a medida que aumentaba la concentración de las QNs. Como conclusión se obtuvo que el orden de toxicidad de las QNs para las especies estudiadas fue: *C. vulgaris* > *D. magna* > *C. dubia*. El otro hallazgo no menos importante fue que a medida que aumenta la generación de las QNs, se observa una mayor toxicidad para todas las especies estudiadas, desde CIP < LEV < MOX.

Palabras clave: Antibióticos / Ceriodaphnia dubia / Daphnia magna / Chlorella vulgaris

Sub-lethal effects of plastic ingestion in Southern Giant Petrel (*Macronectes giganteus*) chicks

GALLO, L.[1,2], QUINTANA F.[1], ATTADEMO A. M.[3] Y M. M. UHART [4]

[1]Laboratorio de Ecología de Predadores Tope Marinos, Instituto de Biología de Organismos Marinos. CONICET. Puerto Madryn, Chubut, Argentina. [2]Coordinación Regional de Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, Regional Patagonia Sur, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, Puerto Madryn, Chubut, Argentina. [3]Laboratorio de Ecotoxicología. FBCB-UNL. Santa Fe, Argentina. [4]Karen C. Drayer Wildlife Health Center, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, USA.

gallo@cenpat-conicet.gob.ar

Given the ubiquity of plastics in the marine environment and their potential impacts on wildlife, understanding the effects of plastics exposure on marine species is urgently needed. The Southern giant petrel (SGP, *Macronectes giganteus*) plays a key role in the Southern Ocean ecosystem as a scavenger and top predator and is one of the procellariiform seabirds showing highest plastic ingestion in the region. In this study we evaluated the usefulness of selected biomarkers of toxicity (acetylcholinesterase-AchE, butyrylcholinesterase-BchE, glutathione S-transferase-GST) and parameters (hematological, biochemical and morphometrical) related to health status and body condition to assess the sub-lethal effects of plastic ingestion in SGP chicks from breeding colonies in Chubut (2022-2023). Each season we randomly sampled ~30-day-old chicks (blood and measurements, n=30), and obtained voluntary regurgitates (2022=12, 2023=24). At ~90 days of age (pre-fledging), we repeated sampling (2022=26, four regurgitated; 2023=23, 21 regurgitated), and weighed (2022=10, six regurgitated), or bled and weighed (2023=17, all regurgitated) control chicks. Using General Linear Models we explored the relationship between plastic ingestion (presence/absence, total number, mass and volume of items), and selected biomarkers and parameters for each age separately, considering year as a covariate. We found that plastic ingestion poses a direct threat to SGP chicks, as most (71.4%) were fed plastic by their parents. We also identified significant changes in biomarkers of toxicity (GST activity) and parameters related to nutritional state (cholesterol, total solids, body mass, body condition index, hematocrit and calcium), metabolism (aspartate aminotransferase, alkaline phosphatase, lactate dehydrogenase, creatinine phosphokinase) and immune function (lymphocytes

and heterophils). However, these changes were stronger in younger chicks and attenuated by fledging, at which time only a slight increase of antioxidative enzymes (GST activity) and calcium levels were associated with the number of plastic items ingested. Hence, from the suite of selected parameters and biomarkers, only GST, involved in detoxification and biotransformation of many xenobiotics, may be useful to inform on sub-lethal effects of plastics in SGP chicks.

Palabras clave: Plastic Ingestion / Sub-lethal effects / Biomarkers / Southern giant petrel

PÓSTER ÁREA 1 – Contaminantes de preocupación emergente

Bioconcentración de plata en organismos acuáticos a partir de suspensiones de nanopartículas de plata

N. ROMERO[1,2], S. V. KERGARAVAT[2,3], L. REGALDO[1,2], S. R. HERNÁNDEZ[3] Y A. M. GAGNETEN[1]
nromero@conicet.gov.ar
[1]Laboratorio de Ecotoxicología, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina. [2]CONICET, CCT Santa Fe, 3000. [3]Laboratorio de Sensores y Biosensores, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL-CONICET, CCT. Santa Fe, 3000 Santa Fe, Argentina.

La creciente producción y uso de nanopartículas de plata (NPsAg) ha generado preocupación por sus potenciales impactos ambientales. En este trabajo se analizó la posible bioconcentración de Ag(I) a partir de suspensiones coloidales de NPsAg (47 ± 3 nm; potencial ζ = -14 mV) en tres organismos acuáticos: la microalga *Chlorella vulgaris*, el microcrustáceo *Simocephalus vetulus* y el pez *Gambusia affinis*. Empleando concentraciones nominales de NPsAg, se realizaron ensayos agudos preliminares (48 h y 96 h) para determinar las concentraciones efectivas medias (CE_{50}): 132, 25, 933 µg L^{-1}, respectivamente y las máximas (CMáx) para *C. vulgaris* y *G. affinis*: 1850 y 8000 µg L^{-1}, respectivamente. Utilizando estas concentraciones se realizaron ensayos agudos para recolectar por separado cada 24 h el medio de exposición y los organismos expuestos. Las muestras obtenidas de ambas matrices fueron procesadas según los protocolos USEPA 200.2 y 200.3 para la posterior cuantificación de Ag(I) sobre electrodos comerciales impresos (SPE: electrodos de trabajo y auxiliar de carbono y electrodo de pseudo- referencia de plata -Eref-), aplicando una técnica de voltametría de redisolución anódica de onda cuadrada (SWASV). Las mediciones se realizaron en buffer NaAc/HAc 0,1 M y NaCl 0,1 M (pH=4,0). Los iones de Ag(I) se preconcentraron sobre SPE a -1 V durante 90 s y el pico de Ag(I) se presentó a 32 ± 16 mV vs Eref al realizar un barrido de potencial desde -0,3 a 0,2 V. Los límites de detección y cuantificación obtenidos con la técnica fueron 1,8 y 5,0 µg L^{-1}, respectivamente. Las concentraciones de Ag(I) se calcularon utilizando una curva de calibración de rango lineal de 5,0 a 40 µg L^{-1}; con estas concentraciones determinadas en cada matriz se realizó el cálculo del factor de bioconcentración (FBC) para cada organismo. Se demostró que *C. vulgaris* acumuló Ag(I) al ser expuesta a la CE_{50} a las 24, 48, 72 y 96 h ($p<0,001$ vs control) con un máximo de bioconcentración a las 24 h (FBC=12,9). No se registró bioconcentración en *S. vetulus*.

En *G. affinis* se detectó acumulación de Ag(I) al ser expuesto a la CE_{50} y a la CMáx, con FBC máximo de 7,1 a las 24 h y 9,4 a las 48 h ($p<0,001$), respectivamente. El presente trabajo demostró que microalgas y peces tienen la capacidad de concentrar Ag(I) a partir de la exposición a NPsAg. Esta bioconcentración puede afectar la supervivencia, crecimiento y reproducción de los organismos, así como alterar la salud y desarrollo de poblaciones naturales.

Palabras clave: Nanoecotoxicología / Bioconcentración / Voltametría / Organismos acuáticos

Microfibras y elementos traza potencialmente tóxicos: ensayo *in situ* en un lago oligotrófico de Patagonia

R. JUNCOS[1,2], M. ARCAGNI[1,2], G. N. RIMONDINO[3] Y G. S. RIBEIRO[1]

rominajuncos@gmail.com

[1]Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, Centro Atómico Bariloche, CNEA. Argentina. [2]Centro Científico y Tecnológico -CONICET- Patagonia Norte. Bariloche. Argentina. [3]Instituto de Investigaciones en Físico-Química de Córdoba – INFIQC, CONICET, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Los microplásticos (MP) son contaminantes ubicuos en los ecosistemas acuáticos. Debido a su pequeño tamaño y a su gran superficie específica pueden adsorber elementos tóxicos, como los metales traza, representando un riesgo para los organismos acuáticos y la salud humana. Entre las formas de MP que llegan al medio acuático, las microfibras (MF) sintéticas son las más abundantes. Estas se liberan de las prendas textiles en grandes cantidades durante el lavado doméstico, a través de efluentes de aguas residuales y/o lodos. Actualmente, las fibras naturales como la celulosa, también son analizadas como MP debido a su gran abundancia y a su capacidad de vehiculizar elementos tóxicos. Una vez descargadas al ambiente, MF y otros MP pueden ser ingeridos junto con el alimento por peces y otros animales y liberar en ellos los tóxicos que transportan. A fin de evaluar la capacidad de las MF para adsorber elementos tóxicos en condiciones naturales y como potenciales vectores a los organismos acuáticos, analizamos la acumulación de metales y metaloides en fibras sintéticas y naturales sumergidas en un sitio del lago Nahuel Huapi, Argentina. Para ello realizamos un ensayo *in situ* en el Brazo Rincón (extremo noroeste del lago) colocando fibras de polietilentereftalato (PET), polipropileno (PP), poliacrilonitrilo (PAN) y celulosa (CEL) de colores azul y negro (los colores encontrados con mayor frecuencia en los estómagos de peces de agua dulce) durante 35 y 90 días. La concentración de elementos en las fibras se midió por Análisis por Activación Neutrónica Instrumental. Los principales resultados fueron: 1) todos los tipos de fibras mostraron un enriquecimiento significativo con arsénico (As) luego de la exposición; 2) las fibras de PET contienen concentraciones elevadas de antimonio (Sb), cercanas a los 200 ppm, no observándose diferencia entre fibras expuestas y blancos; 3) en las fibras de PET y PP observamos diferencias en las concentracio-

nes de cobre (Cu) según el color, registrando las fibras azules las concentraciones más elevadas (>300 ppm), sin variación según la exposición. Este es el primer trabajo en reportar la adsorción de elementos tóxicos como el As a fibras sintéticas y naturales en las condiciones naturales de un lago oligotrófico poco antropizado. Además, se demuestra la existencia de elementos tóxicos constitutivos de las fibras sintéticas (Sb y Cu) que también podrían liberarse en los organismos que las ingieren contribuyendo a su bioacumulación.

Palabras clave: Microplásticos / Arsénico / Polietilentereftalato / Lago Nahuel Huapi

Absorción y acumulación de residuos de glifosato y atrazina en cultivos agrícolas

D. SANTOS[1], E. DE GERÓNIMO[1,2], V. APARICIO[2]

diegohugosantos@hotmail.com

[1]Facultad Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. [2]INTA, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, Ruta 226, km 73,5 (7620) Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

El uso generalizado de herbicidas es una práctica común en la agricultura argentina, siendo fundamental comprender su dinámica, especialmente en los dos herbicidas más utilizados: glifosato y atrazina. El objetivo de este estudio fue determinar si los cultivos absorben y acumulan residuos de glifosato y atrazina, así como estimar la presencia de estos compuestos en los órganos destinados al consumo. Para ello, seleccionamos sistemas productivos extensivos e intensivos en el sudeste bonaerense, abarcando un total de 18 lotes de producción. Se analizaron los órganos de consumo de las siguientes especies: grano de trigo, grano de cebada, grano de maíz dulce, raíz de zanahoria, hoja de lechuga y grano de girasol. Se realizaron muestreos de suelo (0-20 cm) y de plantas en diferentes etapas del ciclo de cultivo. Las concentraciones de glifosato y atrazina en suelo y plantas se determinaron mediante cromatografía líquida de ultra-alta performance acoplada a espectrometría de masas en tándem. Las concentraciones de glifosato residual en el suelo al momento de la siembra fueron: girasol (62 µg kg^{-1}) > trigo (50 µg kg^{-1}) > cebada (23 µg kg^{-1}) > zanahoria (11 µg kg^{-1}) > maíz dulce (3 µg kg^{-1}) > lechuga (1 µg kg^{-1}). Las concentraciones de atrazina residual en el suelo al momento de la siembra fueron: maíz dulce (183 µg kg^{-1}) > girasol (1,4 µg kg^{-1}) > trigo (1,3 µg kg^{-1}) > cebada (0,8 µg kg^{-1}) > lechuga (0,7 µg kg^{-1}) > zanahoria (0,6 µg kg^{-1}). Todos los cultivos mostraron absorción y acumulación de glifosato y atrazina residual a mitad del ciclo. Al momento de la cosecha, las concentraciones de glifosato en los órganos de consumo variaron según el cultivo: girasol (102 µg kg^{-1}) > trigo (43 µg kg^{-1}) > cebada (29 µg kg^{-1}) > zanahoria (12 µg kg^{-1}), sin detección en maíz dulce y lechuga. Al momento de la cosecha, las concentraciones de atrazina en los órganos de consumo variaron según el cultivo: lechuga (5 µg kg^{-1}) > maíz dulce (3 µg kg^{-1}) > trigo (2 µg kg^{-1}) > cebada (2 µg kg^{-1}) > zanahoria (0,4 µg kg^{-1}), sin detección en girasol. Los resultados obtenidos permiten concluir que hay presencia de residuos de glifosato y atrazina en los suelos de

la región pampeana, y que estos residuos son absorbidos y acumulados en los diferentes órganos utilizados para consumo, en diferentes concentraciones. Actualmente, se continúa trabajando con la información generada en el marco de una tesis doctoral financiada por el FONCyT (PICT 2019-02101).

Palabras clave: Glifosato residual / Atrazina residual / Cultivos no objetivo / Acumulación

Determinación de los contaminantes orgánicos principalmente asociados al material microelastomérico presente en el polvo de la calle

J. MARTÍNEZ FUENTE MONTSERRAT[1,2], S. B. BASACK[1] Y J. M. MONTSERRAT[1,2]

jfuente@campus.ungs.edu.ar

[1]Área de Química, Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento. Buenos Aires. Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET.

El presente trabajo expone el desarrollo de un método analítico para la determinación del material particulado de origen elastomérico depositado en las calles por medio de una serie de trazadores químicos. Asimismo, se cuantificaron los contaminantes orgánicos mayormente asociados a dicho material con el objetivo de ampliar la información disponible, aún escasa en el presente. Para tal fin, se procedió a la toma de muestras por medio de un dispositivo de aspiración. Estas fueron sometidas a extracción asistida vía ultrasonicación, y posteriormente derivatizadas y analizadas por GC-MS. Se cuantificaron los contaminantes principales por medio de curvas de calibración externa con los estándares correspondientes. En relación a la determinación de los contaminantes asociados al material elastomérico, se llevó a cabo, primeramente, una separación en distintas fracciones de una porción de la muestra original, por medio de tamices y flotación, con el objetivo de concentrar este material. En último término, cada fracción obtenida se procesó y analizó tal como fue previamente descripto. Respecto a los resultados, en primera instancia, se detectaron y cuantificaron una serie de trazadores químicos de neumáticos, entre los que se encuentran: fluoranteno, *N*^{1}-(4-metilpentan-2-il)-*N*^{4}-fenilbenceno-1,4-diamina, pireno y una serie de ácidos resínicos. Dichas magnitudes se emplearon para estimar la cantidad de material elastomérico, obteniéndose un valor promedio de (27 ± 21) mg por cada metro lineal de cordón. En segunda instancia, en cuanto a los contaminantes orgánicos asociados, se encontraron una serie de compuestos de las familias de los ácidos grasos (4,8 ± 0,4 ppm), alcanos (8,51 ± 0,06 ppm), ésteres ftálicos (3,0 ± 0,2 ppm) y bisfenol A (0,03 ± 0,01 ppm), siendo sus concentraciones expresadas respecto al material particulado total depositado sobre el pavimento. En última instancia, al comparar dichos valores contra aquellos determinados en la fracción de muestra enriquecida en material elastomérico, se observó que las concentraciones aumentaron (8 ± 1), (13 ± 1), (100 ± 24) y (66 ± 32) veces respectivamente.

Este efecto de concentración apreciado para los contaminantes antes mencionados, permitiría sugerir el hecho de que el material desprendido por el rodado automotor actuaría como potencial vector de distribución de estos.

Palabras clave: Microelastómeros / Neumáticos / Contaminantes emergentes / Adsorción

Evaluation of the cytotoxicity of *Allium cepa* exposed to microplastics at different concentrations

R. VASSOLOWSKI GUDOSKI, G. T. ADAMI, C. G. DE CAMARGO Y N. DE CASTILHOS GHISI
ramicieli@alunos.utfpr.edu.br
Federal Technological University of Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos, Paraná, Brazil.

Plastics are used in a wide variety of products, generating accelerated production. On the other hand, their degradation is extremely slow. As they are exposed to the environment and suffer mechanical stress, temperature, and exposure to UV rays, they fragment and generate much waste, causing soil contamination. The accumulation of microplastics in different living tissues and water has a considerable impact on the food chain; they can accumulate in the roots or even in the aerial part of some plants. This study aimed to assess cell damage in *Allium cepa* subjected to microplastics. *Allium cepa* was chosen for the test due to its excellent chromosomal condition. The onions were placed in distilled water for 24 hours and left at room temperature for the initial induction. After this, the bulbs were placed in their respective treatments for 72 hours. Distilled water was used for the negative control group, and the following dilutions were used for microplastics: 0.5 mg/L, 50 mg/L, and 100 mg/L. After 72 hours, the roots of all the onions were counted and placed in separate vials per bulb containing Carnoy's fixative solution (3 parts ethanol: 1 part acetic acid) and stored in the fridge until the slides were prepared, where they were stained with 2% Carmin acetic acid. 1000 cells were counted per slide. The results were analyzed using the following formula to obtain the mitotic index: Number of cells in mitosis, multiplied by 1000 and divided by the total sum of cells observed (MI = (m/T) x 100). The Kruskal-Wallis ANOVA test was used for the mitotic index, followed by the multiple comparisons of the medians test. For the mitotic index, there was no difference between the groups nor for the chromosomal alterations. However, there were 2 chromosomal bridges in the 50mg/L solution and 2 in the 100mg/L solution, as well as 2 micronuclei, 1 in the 0.5mg/L solution and the other in the 100mg/L solution. However, the sum of the alterations was not significant. Despite the possible internalization of these toxic compounds in plant tissues and their transfer to animals and humans, information on their effects still needs to be discovered, and further studies are needed.

Palabras clave: Microplastics / *Allium cepa* / Environmental Bioindicators / Chromosomal alterations

Morphometrical and survival responses of early development stages of catfish *Rhamdia quelen* exposed to a raw and treated biofertilizer from swine manure

L. G. AMBROZINI, V. L. MACHADO FERREIRA, N. DE CASTILHOS GHISI Y E. C. DE OLIVEIRA
larissaambrozini@alunos.utfpr.edu.br
Federal University of Technology. Paraná.

New alternatives to conventional agricultural inputs have sought to lower production costs and adopt more sustainable practices in the field. In this context, animal waste stands out as an inexpensive option for producing biofertilizers and solving environmental liabilities. However, without proper management it can compromise aquatic ecosystems. The aim of this study was to assess whether raw and treated swine biofertilizers affect the survival and morphological development of *Rhamdia quelen* fish in the embryo larval stage. The biofertilizers were obtained from a rural property in southwestern Paraná and stored at 4°C. We used 40 microplates of 24-well per biofertilizer, with 5 eggs per well. Five treatments were placed in each plate: 0 (control - CN), 0.5, 1.0, 1.0 autoclaved (1.0%AT) and 5%. Hatching was analyzed at 28 hours post-fertilization (hpf). Subsequently, survival was analyzed every 24 hours for 7 days. Individuals with a heartbeat were considered alive. Morphological development was analyzed through body deformities and the size of the individuals, in body area (mm2). Thirty individuals per treatment were collected and analyzed at 4 and 7 days post-fertilization (dpf). A deformity index was applied, considering the sum of the individual damages. The endpoints were submitted to ANOVA, followed by Fisher's test to compare means. The hatching rate was approximately 90% and similar in the CN, 0.5, 1.0 and 1.0%AT groups, while the 5% group had a significant reduction. This pattern was similar between the raw and treated biofertilizers, being the most lethal in the 5% raw. The decrease in survival over the days was similar between the CN, 0.5, 1.0 and 1.0%AT groups for raw and treated, except for the 1.0%AT raw with the greatest reduction. The 5% dilution had no survivors after 48hpf in the raw biofertilizer and 72hpf in the treated one. The deformity index showed no significant difference for any of the experimental groups. There was a significant increase in the body area of the individuals

treated with the biofertilizers at 4dpf. This pattern was not maintained at 7dpf. Although no severe teratogenic effects were observed, the early increase in body area suggests the action of endocrine disruptors even at low biofertilizer dilutions. Hatching and survival were unfeasible at the 5% dilution, even in the treated version, indicating a high potential for environmental impact.

Palabras clave: Aquatic toxicity / Deformity / Embryotoxicity / Hatching

Estrés oxidativo en el camarón *Macrobrachium borellii* por exposición a diclofenac

M. ZANITTI[1,4], A. CALABRÓ LÓPEZ[1,4], I. LOZANO[2,4], D. A. MEDESANI[1,4], S. CORTON[1], L. S. LÓPEZ GRECO[3,4] Y E. M. RODRÍGUEZ[1,4]

maruzanitti@gmail.com / zanitti@bg.fcen.uba.ar

[1]Universidad de Buenos Aires (UBA). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental (DBBE), Lab. de Fisiología de Crustáceos. Buenos Aires, Argentina. [2]UBA. FCEyN, DBBE, Lab. de Ecotoxicología Acuática. Buenos Aires, Argentina. [3]UBA. FCEyN, DBBE, Lab. de Biología de la Reproducción, Crecimiento y Nutrición de Crustáceos Decápodos. Buenos Aires, Argentina. [4]CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA) - CONICET. Buenos Aires, Argentina.

El diclofenac (DCF) es un anti-inflamatorio no esteroideo que se ha detectado con frecuencia en plantas de tratamiento de aguas residuales y aguas superficiales de todo el mundo, siendo considerado un contaminante de preocupación emergente. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto a largo plazo de tres concentraciones subletales de DCF (0,01; 0,1 y 1 mg/L) en el camarón nativo de agua dulce *Macrobrachium borellii*. Al finalizar el periodo experimental (74 días) se analizaron variables vinculadas al estrés oxidativo en branquias y hepatopáncreas. Para cada órgano, se midió la concentración de proteínas, el contenido de glutatión reducido (GSH), la actividad de la enzima glutatión-S-transferasa (GST), la peroxidación lipídica y la capacidad antioxidante total, medida mediante el consumo relativo de las especies reactivas de oxígeno (ROS). También se determinaron los niveles circulantes de la hormona hiperglucemiante de crustáceos (CHH). Tanto en branquias como en hepatopáncreas, se observó un aumento significativo ($p<0,05$) de GSH en los animales expuestos a 1 mg/L de DCF (284±28 y 160±7 nmol/mg proteína, respectivamente), en comparación con el control (174±16 y 126±6 nmol/mg proteína, respectivamente). A su vez, en el hepatopáncreas de camarones expuestos a 1 mg/L de DCF se observó una disminución significativa ($p<0,05$) de ROS (3,3±0,3) respecto del control (4,8±0,5) indicando un aumento en la capacidad antioxidante total, coherente con el aumento de GSH mencionado. Además, tanto en branquias como en hepatopáncreas de camarones expuestos a la mayor concentración de DCF se observó un aumento del 50% aproximadamente, aunque no significativo ($p>0,05$), en los niveles de peroxidación lipídica respecto del control. No se observaron

diferencias en los niveles de proteínas, en la actividad de GST, ni en los niveles circulantes de CHH entre los tratamientos. En síntesis, estos resultados indicarían que al cabo de 74 días los animales expuestos a 1 mg/L de DCF se encuentran en una situación compensatoria (contrarrestando mediante GSH principalmente un evento previo de estrés oxidativo), mientras que los animales expuestos a concentraciones menores parecieran permanecer estables. Sin embargo, en estos últimos no se descarta la posibilidad de que haya ocurrido un aumento transitorio del estrés oxidativo a corto plazo que fue normalizado, o bien que se encuentren involucradas otras enzimas antioxidantes no cuantificadas. CONICET (PUE 229 201801-00006CO).

Palabras clave: Diclofenac / Estrés oxidative / Crustáceos / Camarón

Quantification and characterization of microplastics using an app and smartphone

F. DI LULLO [1], M. MOSQUERA [1,2,3], E. CORTÓN [1], F. SCHAUMBURG [3] Y F. FIGUEREDO [1]
dilufran2002@gmail.com
[1]Laboratorio de Biosensores y Bioanalysis. Departamento de Química Biológica e IQUIBICEN (UBA-CONICET). CABA, Argentina. [2]Laboratorio de Química Bioanalítica. Departamento de Ciencias Agroalimentarias, Ambientales y Animales. Universidad de Udine. Italia. [3]Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Pacheco, Argentina.

The objective of the present work is to develop an economical, simple, and rapid method to detect microplastics in various environmental samples. The developed methodology aims to solve the problem of rapid microplastic detection without the need for expensive equipment or manual techniques subject to observer bias. This detection is carried out using a previously developed application called Appuente, in combination with a mobile phone camera. The method involves placing the sample on a slide, which is heated using a hot plate at 220°C. The application allows images of the particles to be taken during the heating cycle to then determine the perimeter, minimum/maximum size, area, and the total number of particles. After performing the experiment, the parameters are analyzed and compared to detect plastic particles through their extinction and/or area variation. In this study, three types of virgin plastics were analyzed: polypropylene, low-density polyethylene, and polystyrene, compared with various organic controls (particulate vegetal material). Through various experiments and using heating ramps, it was observed that the area change is the most effective factor to differentiate plastics from non-plastic materials. Specifically, it was found that when the glass transition temperature of the polymers is reached or exceeded, they become transparent, which prevents their detection by the application (signal extinction). Therefore, the extinction parameter was used, along with the percentage area variation, to discriminate between plastic and non-plastic materials. It was concluded that particles that vary their area by more than 20%, or that are detected by the application initially but are not detected upon reaching 220°C, are of plastic origin. Validation tests (spike tests) were conducted in environmental matrices such as soil from agricultural fields and beach sand. The tests achieved recognition of the 10 plastic particles added to 10 grams of each type of simulated sample, thereby identifying 100% of the plastic parti-

cles. The microparticles used in all experiments ranged in size from 0.25 mm to 2 mm. These results are encouraging and once the methodology has been validated according to the corresponding standard (ISO 24187:2023), they open the way to new experimental horizons where it may be possible to use this type of automated technique to replace manual and/or costly procedures.

Palabras clave: Microplastics / Rapid detection / Percentage area variation / Mobile application

Estudio preliminar de la presencia de antibióticos en efluentes y digeridos porcinos

D. J. PÉREZ[1,2,3], E. OKADA[1], M. E. SANZ SMACHETTI[1], M. DE LAS M. ECHARTE[1] Y E. DE GERÓNIMO[1,2]

perez.debora@inta.gob.ar

[1]Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS INTA Balcarce – CONICET). [2]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. [3]Universidad Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino.

La producción porcina en confinamiento está caracterizada por el uso terapéutico y no terapéutico de antibióticos y la generación de grandes volúmenes de efluentes y residuos. La inadecuada gestión de los mismos genera diversas problemáticas ambientales como olores indeseados, liberación de antibióticos al ambiente y potencial aparición de resistencia antimicrobiana. La digestión anaeróbica resulta una tecnología económica y eficiente para el tratamiento de efluentes; sin embargo, su alcance para eliminar o inactivar antibióticos es poco conocido. Los objetivos del trabajo fueron: Evaluar distintas metodologías de pretratamiento de muestras para el análisis de antibióticos en efluentes porcinos (ciprofloxacina -CIPRO-, enrofloxacina -ENRO-, oxitetraciclina -OXI-, tilmicosina -TILMI-, tilosina -TILO-) mediante UHPLC-MS/MS; y determinar la concentración de antibióticos en el efluente a la salida del corral, el digerido, y el digerido estabilizado en laguna. Se realizaron caracterizaciones fisicoquímicas, microbiológicas y de degradación de los efluentes y digeridos de acuerdo a la normativa vigente (Anexo V Resol-2019-19-APN-SGAYDS#SGP). Para definir la metodología de extracción de antibióticos se evaluó la recuperación analítica de muestras fortificadas a dos concentraciones de sobreagregado. Como solventes de extracción se evaluó el uso de acetonitrilo ácido (1% fórmico) y una combinación acetonitrilo: metanol (65:35), en ambos casos utilizando $MgSO_4$ anhidro + NaCl + $EDTANa_2$. Como proceso de limpieza se evaluó el uso de dos sorbentes, C18 (Sílice unido a octadecilo) y PSA (Amina primaria y secundaria) solos y combinados. El empleo de acetonitrilo ácido y C18 mostró mejores resultados para los analitos de interés en estas matrices (48% CIPRO, 98% ENRO, 61% OXI, 116% TILMI, 79% TILO). Los niveles de antibióticos en el efluente, el digerido y la laguna de estabilización, respectivamente, fueron, CIPRO: 84 ± 26; 233 ± 27; 25 ± 1 µg/L; ENRO: 27 ± 10; 5 ± 1; 1 µg/L ± 0; OXI: 13 ± 5; 8 ± 1; 0,2 ± 0 µg/L; TILMI: 166 ±

57; 230 ± 22; 36 ± 2 µg/L. No se detectó TILO. Los porcentajes de reducción de los niveles de antibióticos entre el efluente y la laguna de estabilización fueron, CIPRO 70%; ENRO: 95%; OXI: 98%; TILMI: 78%. Estos resultados indican que los efluentes porcinos provenientes de cría a corral contienen antibióticos que no se degradan completamente luego de la digestión anaeróbica y posterior estabilización. Por lo tanto, es posible que el uso de digerido porcino como fertilizante incorpore antibióticos veterinarios al ambiente.

Palabras clave: Efluentes porcinos / Digestión anaeróbica / Fármacos veterinarios / UHPLC-MS/MS

Parabenos en el Río de la Plata: ocurrencia y concentraciones en sedimento y agua superficial

M. RAMOS [1], T. MAC LOUGHLIN [1], M. FLORES [1], P. DEMETRIO [1] Y F. LO NOSTRO [2]

tomasmaclgh@gmail.com

[1]Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, CIM, UNLP-CONICET, Argentina. [2]Lab. Ecotoxicología Acuática, DBBE, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires & IBBEA, UBA-CONICET, Argentina.

Los contaminantes de preocupación emergente como los parabenos representan un desafío ambiental creciente debido a su uso extendido en productos de cuidado personal, fármacos y alimentos. Estos compuestos (ésteres del ácido p-hidroxibenzoico), utilizados como conservantes para prolongar la vida útil de los productos, se han detectado en diversos ecosistemas acuáticos alrededor del mundo. Para aumentar el efecto antimicrobiano sin superar las concentraciones máximas legales individuales, a menudo se combinan dos o más parabenos, siendo el metilparabeno y el propilparabeno los más utilizados en combinación. En Argentina, la información sobre su presencia y distribución es escasa. En este estudio se evaluó la presencia de cuatro de los parabenos más utilizados en la industria: metilparabeno (MetPar), etilparabeno (EtPar), propilparabeno (PrPar) y butilparabeno (ButPar), en muestras de agua superficial y sedimento de la zona costera del Río de la Plata, desde Luján hasta Berisso, provincia de Buenos Aires, Argentina. En el marco de un proyecto PNUD con el ex-Ministerio de Ambiente de Nación se realizaron tres campañas de muestreo: en la primera y tercera se analizaron 12 muestras de sedimento, y en la segunda se analizaron 22 muestras de agua, todas por duplicado. La extracción de las muestras de agua se realizó por SPE y la de sedimentos mediante *QuEChERS*. Los extractos se analizaron por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas tándem (LC-MS/MS). Los parabenos estudiados se detectaron únicamente en agua superficial, lo que podría atribuirse a su baja afinidad por la matriz (K_{OW}=1,09-1,31). El MetPar presentó la mayor frecuencia de detección (86%), seguido del PrPar (77%), el ButPar (41%) y el EtPar (14%). Los rangos de concentración para MetPar y PrPar fueron de 21,2-171,6 ng/L y de 12,5-82,7 ng/L, respectivamente. Es importante destacar que el MetPar y el PrPar ocurrieron en el 55% de las muestras de agua. Los resultados indican que el MetPar fue el parabeno con mayor concentración en el agua superficial del Río de la Plata. Este reporte, el primero en su

tipo, demuestra la presencia de parabenos en concentraciones cuantificables en aguas superficiales del Río de la Plata, lo que ratifica la liberación de estos contaminantes emergentes en el ambiente acuático de Argentina. Se requieren investigaciones adicionales para evaluar la fuente de estos compuestos y su potencial riesgo para los ecosistemas acuáticos y la salud humana.

Palabras clave: Contaminantes de preocupación emergente / Productos de cuidado personal / Espectrometría de masas / Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Acumulación y transferencia de antiparasitarios en *Pomacea canaliculata* a través del biofilm

C. J. LORENTE[1], M. F. GUTIERREZ[1,2], M. V. MIRÓ[3], A. LIFSCHITZ[3] Y L. MESA[1]

camila-lorente@live.com.ar

[1]Instituto Nacional de Limnología (INALI, CONICET-UNL). [2]Escuela Superior de Sanidad "Dr. Ramón Carrillo" (ESS, UNL), [3]Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN, UNCPB-CONICET-CICPBA).

Las lactonas macrocíclicas, como ivermectina (IVM) y moxidectina (MOX), son antiparasitarios utilizados en ganadería. El ganado metaboliza un bajo porcentaje de lo administrado, eliminando una gran proporción de droga madre a través de las heces. Al llegar a las aguas superficiales, estos pueden unirse a la materia orgánica y al sedimento, persistiendo en el ambiente y representando un riesgo para las comunidades acuáticas. Dado que estas drogas pueden producir efectos neurotóxicos, el comportamiento de algunos invertebrados podría verse alterado. En este estudio evaluamos experimentalmente 1) la acumulación de IVM y MOX en biofilm, 2) su transferencia trófica al caracol *Pomacea canaliculata* y, 3) efectos sobre la locomoción de estos invertebrados. Se colocaron sustratos colonizados con biofilm en recipientes de 300 mL. En cada recipiente se añadió 1g de estiércol de ganado con IVM y MOX (1500 ng g^{-1}) y se contó con un control de solvente (estiércol+etanol). La exposición del biofilm duró 5 días, tras los cuales se tomaron muestras para determinar la biomasa (PSLC y clorofila-a) y la concentración de IVM y MOX. Las réplicas restantes de biofilm se trasladaron a nuevos recipientes y se añadió un caracol en cada uno durante 3 días. Luego, la mitad de los caracoles se reservó para el análisis de IVM y MOX en vísceras, y los restantes se utilizaron para ensayos de comportamiento, para lo cual se filmó a los organismos durante 10 min. Los videos se analizaron con el software Toxtrac® para calcular parámetros relacionados con la locomoción. Las concentraciones de IVM y MOX en el biofilm fueron 163 ± 30.5 ng g^{-1} y 30.9 ± 16.2 ng g^{-1}, respectivamente, correspondientes al 11% y 2% de la concentración nominal. Los caracoles incorporaron 1.9 ± 1.1 ng g^{-1} de IVM y 11 ± 2.1 ng g^{-1} de MOX, correspondientes al 1% y 36% de lo acumulado en el biofilm. La incorporación de IVM y MOX a través del biofilm afectó significativamente la locomoción de *P. canaliculata,* reduciendo la velocidad media, distancia recorrida, tasa de movilidad, y tasa de exploración en los tratamientos respecto a los controles (ANOVA,

p<0.01). Estos hallazgos son preocupantes debido a la persistencia de los antiparasitarios en el ambiente y su transferencia a través de las redes tróficas, lo que puede afectar negativamente el comportamiento y supervivencia de los organismos acuáticos, subrayando la necesidad de desarrollar herramientas de control y manejo del ganado para proteger estos ambientes.

Palabras clave: Perifiton / Invertebrados / Ganadería / Ecosistemas acuáticos

Adsorción de la ivermectina en suelo agrícola-ganadero de la provincia de Corrientes

M. V. GARRAFA, N. L. JORGE, M. PROFETA, M. E. OLIVARES, J. ROMERO Y M. DELFINO
mavigarrafa@gmail.com
[1]LabInTam, Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura-UNNE

La ivermectina se utiliza ampliamente para tratar el ganado por infecciones parasitarias. La adsorción es uno de los factores clave que controlan el transporte y la biodisponibilidad. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el comportamiento de adsorción y desorción de la ivermectina en suelo de la localidad de Mercedes, Corrientes. Las isotermas de adsorción se determinaron mediante ensayos de adsorción en batch a temperatura constante de 25°C, 35°C y 45°C. Para ello se pusieron en contacto 1 g de suelo seco con 40 mL de una solución 0,01 M de Cl_2Ca con concentraciones de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 mg L^{-1} de IVER, todo ello por triplicado. La ivermectina fue cuantificada por espectrofotometría UV-Visible. El coeficiente de distribución de agua, K_d, para la adsorción de ivermectina en el suelo analizado, a las tres temperaturas estudiadas, estuvo entre 123,38 y 208,11 LKg^{-1}, mientras que el coeficiente de adsorción normalizado por carbono orgánico K_{ow} osciló entre $20x10^3$ a 34 $x10^3$ LKg^{-1}. Las isotermas se ajustaron a la forma logarítmica de la ecuación de Freundlich (R^2=0,993). El coeficiente de adsorción de Freundlich K_F ($mgKg^{-1}$) fue 182 (25°C), 128 (35°C) y 78 (45°C) en el rango de concentración de trabajo, con coeficientes de regresión que indican una adsorción dependiente de la concentración. El coeficiente de desorción de Freundlich K_F ($mgKg^{-1}$) fue 898 (25°C), 774 (35°C) y 590 (45°C) en el rango de concentración de trabajo. En general, la magnitud de la adsorción es alta, del 87%. La desorción no es efectiva ya que queda un 97% retenido, indicando una irreversibilidad del proceso. Las isotermas de adsorción dan cuenta de una fracción ligada irreversiblemente, hecho que concuerda con la elevada histéresis que se evidencia posteriormente en el proceso de desorción. Esto conlleva a concluir que una vez que la IVER llega al suelo es retenida y puede acumularse, al adsorberse y no desorberse en la misma magnitud, no estaría disponible para ser transportada y ni para la degradación bacteriana. Cabe destacar la importancia de presentar este estudio para generar conciencia, promover el diálogo y buscar soluciones que equilibren la productividad ganadera con la sostenibilidad ambiental y la salud pública de la provincia.

Palabras clave: Adsorción / Ivermectina / Suelos / Contaminación

Colillas de cigarrillo en playas de la Costa Atlántica Bonaerense: una fuente masiva de contaminantes orgánicos e inorgánicos

G. BONAMINO[1], E. D. SPERANZA[1,2], M. PALLADINO[1] Y L. TATONE[1,2]

gastonbonamino01@gmail.com

[1]Laboratorio de Química Ambiental y Biogeoquímica (LAQAB), Universidad Nacional de La Plata-Universidad Nacional Arturo Jauretche, Av. Calchaquí 6200, Florencio Varela (1888), Buenos Aires, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290 (C1425FQB) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Siendo el residuo plástico más abundante, las colillas de cigarrillo constituyen una grave problemática ambiental a nivel global. Con el objeto de evaluar por primera vez en la región la importancia de esta matriz como fuente de contaminantes, se realizaron muestreos de arena y de colillas de cigarrillo a lo largo de transectas paralelas a la línea de costa (100-1000m) en balnearios de San Clemente, Cariló, Villa Gesell y Mar del Plata (n: 87-785) entre 2022 y 2024. Las colillas fueron clasificadas en 4 grados de degradación, contadas y pesadas. Se realizaron análisis de nicotina y alcaloides relacionados (mediante extracción con metanol y cromatografía liquida acoplada a espectrometría de masas en tándem), de hidrocarburos alifáticos (mediante extracción con solvente hidrofóbico, purificación en columna de silica gel y cromatografía gaseosa con detector de ionización en llama) y de metales (mediante calcinación, digestión ácida y análisis por espectrometría de absorción atómica). La distribución espacial de las colillas fue heterogénea, con una densidad general de 105±82 mg/m² (0,52±0,40 unidades) variando entre 4,2 (Cariló) y 274 (Mar del Plata) mg/m². Las concentraciones de contaminantes fueron altamente variables y sin diferencias geográficas significativas. La concentración promedio de nicotina fue de 2,6±3,0 mg/g y su variabilidad estuvo asociada al grado de degradación (r = 0,87), con valores 20 veces más altos en las colillas frescas que en las más degradadas (5,4±2,8 vs 0,24±0,18 mg/g). Las concentraciones de otros alcaloides (cotinina, anatabina, nicotirina, nornicotina) fueron mucho más bajas (<0,074 mg/g). Los hidrocarburos alifáticos estuvieron constituidos mayormente por congéneres de cadena larga (C25-C35) y de predominancia impar, con concentraciones 7 veces mayores en las colillas frescas respecto a las más degradadas (421±85 vs 61±35 µg/g). Los metales estuvieron ampliamente dominados por Fe (854±135 µg/g),

seguidos por Mn, Zn, Cu, Pb, Ni y Cr (22±6,3, 7,3±1,8, 5,7±1,7, 0,54±0,27, 0,53±0,14, 0,41±0,13 µg/g). Si bien en la arena libre no se detectaron contaminantes, se hallaron concentraciones relativamente elevadas de nicotina (100±68 µg/g) en arena de puntos de descarte de colillas (cercanos a cestos de basura, ingresos de locales gastronómicos, etc). Dada su acumulación masiva en playas turísticas, las colillas de cigarrillo son una importante fuente de contaminantes orgánicos e inorgánicos y representan un riesgo para la población.

Palabras clave: Colillas / Nicotina / Hidrocarburos / Metales

Monitoreo preliminar de microplásticos en ostras, agua y sedimentos del estuario de Bahía Blanca (Argentina)

M. G. ARDUSSO[1,2], S. M. D. FERNÁNDEZ[1] Y N. S. BUZZI[1,2]

maia.ardusso@gmail.com

[1]Instituto Argentino de Oceanografía (IADO), CONICET/UNS, CCT-Bahía Blanca, Camino La Carrindanga, km 7.5, Edificio E1, B8000FWB Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. [2]Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur (UNS), San Juan 670, B8000ICN Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

Los microplásticos (MPs) son contaminantes de gran preocupación y de difícil manejo. Estas partículas < 5 mm se originan por la fragmentación plástica o su fabricación directa, y afectan tanto a ambientes terrestres como acuáticos, impactando en su biodiversidad. Los bivalvos, organismos filtradores, son especialmente susceptibles a estos contaminantes y se consideran potenciales biomonitores. Se monitoreó por primavera vez los niveles de contaminación microplástica en el estuario de Bahía Blanca (Argentina), utilizando la ostra *Magallana gigas*, muestras de agua y sedimento. El muestreo se realizó durante el otoño de 2021 en tres sitios dentro del estuario: Puerto Cuatreros -PC-, Brown -BW- y Puerto Rosales -PR-. Las ostras (n = 30 por sitio) se digirieron con KOH 10% y el sedimento con H_2O_2 30%, con consecuente separación por densidad con solución hipersalina. Ambas muestras digeridas a 60°C. Finalmente, todas las muestras fueron filtradas al vacío y observadas bajo la lupa. No se encontraron diferencias significativas en las concentraciones de MPs por gramo de tejido (MPs g^{-1}) entre los sitios ($p>0,05$), con un promedio de 0.26 ± 0.14 ítems g^{-1} en PR, 0.19 ± 0.1 ítems g^{-1} en PC y 0.22 ± 0.16 ítems g^{-1} en BW. Además, no hubo una correlación significativa entre el tamaño de las ostras y la cantidad de MPs por individuo (correlación Spearman, $r=0.053$, $p>0.05$). Para las muestras de sedimentos, los promedios fueron de 167.71 ± 21 ítems Kg^{-1} en PR, 582 ± 260 ítems Kg^{-1} en PC, y 474 ± 292 ítems Kg^{-1} en BW, cantidad significativamente menor en PR que en PC y BW. Con respecto a las muestras de agua, los promedios de MPs fueron 22 ± 4 ítems L^{-1} en PR, 13 ± 9 ítems L^{-1} en PC y 13 ± 6 ítems L^{-1} en BW, sin mostrar diferencias significativas entre los diferentes sitios. Dentro de los tipos de MPs, el 96% fueron fibras y el resto fueron fragmentos, films y foams. Además, el 69% de las partículas tuvieron un tamaño entre 0.5 y 2.5 mm y un 18% de

los MPs fueron < 0.5 mm. La amplia circulación y mezcla del agua en el estuario provocan una distribución homogénea de MPs, resultando en concentraciones similares en los diferentes sitios. Esto representa un riesgo para la biota ya que los MPs están ampliamente presentes en todo el estuario. Además, la mayor concentración de MPs en el agua se refleja en las concentraciones en las ostras, lo que sugiere que están expuestas a los contaminantes presentes en el agua, a pesar de su estrecha relación con el sedimento donde se fijan.

Palabras clave: Bivalvos / Micropartículas / Biomonitor / Contaminación

Morphological study of microplastics from water, soil, air, and biological matrices

O. G. DIAZ OCAMPO, J. I. GOIZUETA, F. LAVARELLO, M.S. CHURIO Y C. BEATRIZ MENDIVE
cbmendive@mdp.edu.ar
Departamento de Química y Bioquímica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Instituto de Investigaciones Físicas de Mar del Plata. (IFIMAR), Universidad Nacional de Mar del Plata-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Dean Funes 3350, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

Plastics became one of the main materials used in industry as well as in daily life products. Once released to the environment, these polymers suffer erosion and fragmentation into smaller pieces, named microplastics (MPs). MPs are currently considered emerging contaminants, due to their ubiquity, persistence, and their suspected potential threat. Identifying the main factors that determine their persistence and the degradation and transformation processes of MPs in different environments is of utmost relevance. Most reports describe their morphology based on the observer criteria, thus adding subjectivity to the study. The development of quantitative tools is therefore necessary for the systematic assessment of the various morphologies of MPs and their evolution under different environmental conditions. Physicochemical processes and interaction with biota convert plastics into particles with distinct forms and edges. In this work we aim to determine the distribution of MPs morphologies collected from water, soil, air, and biological matrices. To reduce subjectivity in the particle's characterization, a classification of their form and edges from recorded images after processing was performed through a self-written script in Python. Four simple geometrical forms (fiber, ellipse, triangle, and quadrilateral) were assigned according to the area that best fitted the postulated geometries. The classification of the edges (plain, wavy, lobed, filiform) was based on the inner angular profile of the contour by calculating its trajectory. A total of 618 images of MPs from the four sources were analyzed. In biological and air matrices, fibers were the most predominant form, representing 45% and 42% of their respective samples. In soil, fibers and ellipses constituted 39% and 31% of the sample while MPs in aquatic matrices presented an even distribution of all forms. Regarding the edges analysis, the lobed type was the most common of the particle's contour in the analyzed samples, while the other types of edges represented no more than 15% of the

particles' contours. These results show that fibers are the most predominant form adopted by environmental MPs, which can be related to a higher mobility due to the low mass and area, in comparison to other forms. However, the other forms found seem to depend on the environmental specific conditions. Finally, the most predominant type of edge within environmental MPs is lobed, regardless the matrix from which they come.

Palabras clave: Microplastics / Emerging pollutant / Morphological characterization / Image processing

Genotoxicidad reproductiva en machos de *Rhinella arenarum* expuestos al insecticida neonicotinoide imidacloprid

J. J. GUIÑAZÚ[1], J. M. PÉREZ-IGLESIAS[2], J. G. CHEDIACK[1], N. C. BACH[1] Y F. D. CID[1]

juanmapi@gmail.com

[1]Laboratorio de Biología Integrativa, IMIBIO-SL CONICET-UNSL, FQByF Universidad Nacional de San Luis, Argentina. [2]INQUISAL CONICET-UNSL, FQByF

El Imidacloprid (IMI) es un insecticida neonicotinoide ampliamente utilizado en Argentina y el mundo. Sin embargo, en la Unión Europea, su utilización está prohibida desde el 2018 debido a sus efectos nocivos confirmados para organismos no blanco. En el presente estudio, se realizó la puesta a punto de la técnica de ensayo cometa en testículo de anfibio y se evaluó el potencial efecto genotóxico de IMI sobre células espermáticas de *Rhinella arenarum. Se r*ealizó la colecta de 14 ejemplares macho en sitios no agrícolas de la provincia de San Luis. Los animales fueron expuestos a IMI mediante bioensayos en condiciones controladas (25°C ± 1; fotoperiodo 12L:12O). Se evaluó una concentración de 260 ng i.a./L, (dosis de aplicación en suelo del formulado Glacoxan IMIDA, para cultivo de papa), y un grupo control (GC) con agua de red filtrada y declorinada (sin IMI). La exposición se realizó mediante aspersiones estandarizadas sobre una cama de tierra. Para ello, se dividió la superficie del recinto en 18 segmentos, en los que se realizaron 2 aspersiones simultáneas por cada evento de aplicación (1 evento cada 24 h), sin la presencia del animal, colocado en el recinto inmediatamente después. La duración total fue de 48 h, momento en que los animales fueron anestesiados en benzocaína (20%) y se realizó la eutanasia y ablación del testículo derecho para evaluación del daño genético mediante ensayo cometa. El testículo fue conservado en buffer fosfato (PBS) a -20 °C por 7 días. Brevemente, la técnica del ensayo cometa con células gaméticas masculinas consiste en homogeneizar el testículo en mortero con PBS y centrifugar para posterior extracción de los espermatozoides. Luego, estas células fueron montadas en capas de agarosa sobre portaobjetos para su lisis, desenrollamiento y separación del ADN por electroforesis. Finalmente, fueron neutralizados, deshidratados y observados en microscopio de fluorescencia con colorante DAPI. Los resultados fueron analizados mediante la prueba t de Student, con valor de significancia de 0,05. El porcentaje de células espermáticas dañadas fue significativamente mayor en los animales

tratados respecto a los del grupo control. Estos resultados demuestran por primera vez genotoxicidad de IMI sobre células sexuales de anuros y, como consecuencia, una posible disminución sobre el éxito reproductivo y la supervivencia de *R. arenarum*. Financiado por UNSL-PROICO 2-0820 F Cid, PICT 2018-02570 P González y PICT-2018-01067 JM Pérez Iglesias.

Palabras clave: Insecticidas neonicotinoides / Anfibios / Ensayo cometa / Daño genético

Análisis preliminar de la contaminación por microplásticos en moluscos de consumo humano del Golfo San Matías

L. PIGATO[1], M. G. ARDUSSO[3,4], M. S. AVACA[1,2], L. P. STORERO[1,2], M. D. FERNÁNDEZ SEVERINI[3] Y N. S. BUZZI[3,4]

lucianapigato@gmail.com

[1]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET - Argentina). Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos Almirante Storni (CIMAS - CCT CENPAT), Güemes 1030 (8520) San Antonio Oeste, Río Negro (Argentina). [2]Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad Nacional del Comahue (ESCiMar – UNCo), San Martin 247 (8520) San Antonio Oeste, Río Negro (Argentina). [3]Instituto Argentino de Oceanografía (IADO), CONICET/UNS, CCT-Bahía Blanca, Camino La Carrindanga, km 7.5, Edificio E1, B8000FWB Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. [4]Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur (UNS), San Juan 670, B8000ICN Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

Los microplásticos son contaminantes emergentes en el medio acuático y terrestre, y constituyen un problema a escala global. No obstante, aún se desconocen los niveles de contaminación plástica en muchos ecosistemas, como en el Golfo San Matías (Río Negro, Argentina), un importante caladero de pesca tanto de especies demersales como de moluscos. El objetivo de este trabajo es realizar un análisis preliminar de la contaminación por microplásticos (MPs) en tres especies de moluscos objeto de explotación pesquera para su consumo humano local y nacional (mejillón *Mytilus edulis*, cholga *Aulacomya atra* y pulpito *Octopus tehuelchus*). Se obtuvieron muestras provenientes de la pesca artesanal en agosto de 2023. Se registraron las medidas morfogravimétricas de los individuos. Se realizó la digestión con KOH al 10% de las partes blandas, procesando entero mejillón (n=14) y cholga (n=15), y separando órganos en pulpito (n=12; branquias, digestivo, gónada, hígado y músculo). Las muestras se colocaron cinco días en placa calefactora a 55°C, se neutralizaron con ácido cítrico (1 M) y se filtraron utilizando filtros de nitrocelulosa de 5 µm para su posterior observación en lupa. Se aplicaron rigurosos protocolos para evitar la contaminación externa durante todos los procedimientos. El largo y peso total promedio de los pulpos fue 17,52 cm (±3,33) y 32,87 gr (±23,66); de mejillones 8,8 cm (±0,76) y 47,27 gr (±10,43); y de cholgas 9 cm (±0,89) y 49,14 gr (±14,52). Se detectaron MPs en todas las muestras. En las tres especies los

MPs presentaron un rango similar de tamaño, predominando las partículas de 0,5–1,5 mm de longitud. Las fibras transparentes fueron las más abundantes, seguidas de las de colores oscuros (negro, azul y verde). Mejillones y cholgas presentaron fragmentos. El promedio de MPs.g^{-1} de tejido fue similar en las especies de bivalvos (0,60 y 0,62 MPs.g^{-1} de tejido en mejillón y cholga respectivamente) y menor en pulpito (0,46 MPs.g^{-1} de tejido). En pulpos, la concentración de MPs varió según el órgano (branquias > digestivo > músculo > hígado y gónada). Estos valores son comparables a los reportados para otras especies de moluscos de consumo humano en el mundo, establecen una línea de base sobre la contaminación por MPs en moluscos de consumo humano en el Golfo San Matías, y son el puntapié inicial para el desarrollo de políticas orientadas a la prevención, mitigación y reducción de la contaminación plástica en los ambientes costeros de Norpatagonia.

Palabras clave: Pesca / Microplásticos / Moluscos / Patagonia

Estudio de remoción de fármacos por fotólisis directa

V. GALLEGOS [1,2], A. ALFONO [1,2] Y M. S. DÍAZ [1]

veronica.a.g@hotmail.com

[1]Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, UNPSJB. Comodoro Rivadavia, Km 4, Chubut.

[2]Facultad de Ingeniería, UNPSJB. Comodoro Rivadavia, Km 4, Chubut.

Los fármacos son considerados contaminantes emergentes (CE), ya que pueden presentar en el medioambiente posibles efectos tóxicos. En este trabajo se estudiaron los efectos de toxicidad de: metilparabeno (MP) un conservante antimicrobiano de productos cosméticos y farmacéuticos y el 17 β-estradiol (E2) un componente principal de anticonceptivos, ambos se incorporan a las aguas residuales principalmente a través de excreciones humanas y actividades industriales antropogénicas. Además, se evalúo el efecto de la fotólisis directa como método de remoción de estos fármacos. Los ensayos de toxicidad aguda se llevaron a cabo sobre semillas de *Lactuca sativa L.* exponiéndolas a soluciones acuosas de MP de concentraciones: 117; 59; 30; 14,6; 7,3 y 3,7 mg/L y soluciones acuosas con metanol al 0,1 %, de E2 en concentraciones: 6,50; 3,25; 1,625 y 0,81 mg/L. El control positivo consistió en una solución 1000 mg/L de sulfato de cinc ($ZnSO_4$) y el control negativo con agua destilada para MP y con 0,1 % de metanol para E2. Se evaluaron las muestras antes y después de ser irradiadas a 254 nm por 2 horas para MP y 1 hora para E2, se realizó por triplicado a 20±2 °C y por un período de 120 horas. Se determinó el % de germinación y de elongación de la radícula e hipocótilo. Para E2, se produjo un efecto de estimulación de elongación de la radícula e inhibición del hipocótilo en todas las concentraciones ensayadas. En el caso de MP, se produjo un efecto de inhibición de la radícula e hipocótilo para todas las concentraciones ensayadas. En ambos casos, por fotólisis directa se logró reducir la toxicidad de los fármacos presentes, el % de germinación pasa de 77 a 93% para E2 y de 80 a 63% para MP. En conclusión, los fármacos MP y E2 al ser eliminados a efluentes sin tratamiento previo, presentan fitotoxicidad y la fotólisis directa por irradiación a 254 nm puede ser un método eficaz para reducir la fitotoxicidad de E2.

Palabras clave: Fármacos / Toxicidad / Estimulación / Inhibición

Alteraciones histopatológicas hepáticas en torcazas expuestas a diclofenaco

G. J. ROSALES [1,2], V. P. FILIPPA [1,2], J. G. CHEDIACK [1,2] D. BARROSO [1] Y F. D. CID [1,2]

gabirosales87@gmail.com

[1]Laboratorio de Biología Integrativa. IMIBIO-SL, Departamento de Biología, FQByF. Universidad Nacional de San Luis. [2]CCT San Luis CONICET.

El diclofenaco (DFC) es uno de los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) recientemente detectado en gran cantidad en ríos de la región central de Argentina. Este fármaco representa un riesgo ecológico para la biota acuática y los organismos de vida silvestre. Ante la potencial amenaza que suponen los residuos farmacéuticos para el ambiente, es crucial recopilar información sobre su impacto en la fauna local que permitan desarrollar estrategias apropiadas de manejo y mitigación. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de DFC sobre el índice hepatosomático y cambios histopatológicos en hígado en torcazas (*Zenaida auriculata*). Para ello, se trabajó con cuatro grupos (n=7) que fueron expuestos durante 10 días a concentraciones de 0,005 (G1), 0,25 (G2) y 2,5 (G3) mg/kg/día de DFC suministradas mediante administración oral forzada cada día a la misma hora, y un grupo control que recibió agua sin DFC (G0). Al finalizar la exposición, las aves fueron anestesiadas y eutanasias para la extracción de hígado, el cual se pesó para calcular el índice hepatosomático y luego se procesó para microscopía óptica. Se realizaron cortes histológicos de hígado y se colorearon con la técnica de hematoxilina-eosina. Los resultados obtenidos no mostraron variaciones en el índice hepatosomático ($p>0.05$, ANOVA de una vía, post-hoc de Tukey). El estudio evidenció lesiones histopatológicas hepáticas en el grupo G3, incluyendo congestión y dilatación de las venas centrales y sinusoides, degeneración hidrópica difusa y vacuolización de hepatocitos en el parénquima. En G1 no se evidenciaron alteraciones histopatológicas respecto al grupo control, sin embargo, en los animales G2 se observó un leve aumento de la vacuolización de hepatocitos sin degeneración hidrópica evidente. Este estudio muestra que la exposición al DFC causa cambios histomorfológicos hepáticos dosis-dependientes. Esto podría deberse a la reactividad química del fármaco o sus metabolitos al interactuar con proteínas del organismo, desencadenando daño celular y por ende efectos adversos significativos en la salud de los organismos expuestos. Financiado por el proyecto UNSL-PROICO 2-0820 de F. Cid.

Palabras clave: Zenaida auriculata / Diclofenaco / Contaminante emergente / Histopatología hepática

Evaluación de la toxicidad del diclofenaco en torcazas: parámetros bioquímicos y hematológicos

G. J. ROSALES, V. P. FILIPPA, J. G. CHEDIACK Y F. D. CID

gabirosales87@gmail.com

Laboratorio de Biología Integrativa, IMIBIO-SL CONICET-UNSL, FQByF Universidad Nacional de San Luis, Argentina.

El diclofenaco (DFC) es un contaminante de preocupación emergente (CE) ampliamente utilizado como analgésico. Recientemente ha sido uno de los principales fármacos detectados en ríos de la región central del país, representando así un riesgo ecológico para la biota acuática y los organismos de vida silvestre. Dado que los CE actúan a bajas dosis en los organismos, podrían tener efectos sobre el comportamiento y la fisiología de los animales silvestres con consecuencias negativas para su supervivencia y reproducción. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos del DFC en la salud de torcazas (*Zenaida auriculata*) mediante la medición de parámetros bioquímicos, hematológicos, masa corporal y comportamiento del consumo diario de agua. Para ello, cuatro grupos de animales (n=7) fueron expuestos durante 10 días a concentraciones de 0,005 (G1), 0,25 (G2) y 2,5 (G3) mg/kg/día de DFC mediante administración oral forzada y un grupo control que recibió agua sin DFC (G0). Antes (ti) y después (tf) de la exposición, se midió la masa corporal y se realizaron extracciones de sangre para la determinación de: albumina, fosfatasa alcalina, colesterol, creatinina, glucosa, GOT, GPT, LDH, proteínas totales, triglicéridos, urea, ácido úrico, índice H/L y hematocrito. La ingesta de agua se registró diariamente antes y durante la exposición. El análisis estadístico de los datos se realizó utilizando RM-ANOVA y ANOVA de una vía (post-hoc de Tukey, $p < 0.05$). Los resultados obtenidos no mostraron variaciones en el índice H/L, hematocrito, masa corporal y consumo diario de agua. Sin embargo, de los parámetros bioquímicos analizados las concentraciones de albúmina y proteínas totales mostraron una disminución significativa entre el grupo G3 y el grupo control ($p < 0.05$) y entre G3 tf y G3 ti ($p < 0.05$). Estos resultados sugieren que la administración de DFC en este período de tiempo no afecta el comportamiento de consumo de agua, estado de salud general y estrés fisiológico. Sin embargo, podría estar afectando la función hepática de manera dependiente de la dosis. En consonancia con los informes en otras especies, una alteración hepatocelular sutil durante un daño hepático crónico, daría lugar a valo-

res normales de algunos indicadores de función hepática, con una disminución de albúmina y proteínas plasmáticas. Financiado por el proyecto UNSL-PROICO 2-0820 de F. Cid.

Palabras clave: Zenaida auriculata / Diclofenaco / Contaminante emergente / Marcadores bioquímicos

Ecotoxicological evaluation of nanosilver–kaolin applied to wine production

J. HERKOVITS [1], H. MANZANO [2], J. L. D'ERAMO [1], M. MURGO [2] Y S. PRIETO [2]

herkovits.j@gmail.com

[1]Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Fundación PROSAMA, Paysandu 752 (1405) Buenos Aires, Argentina. [2]Instituto Nacional de Vitivinicultura, Avenida Belgrano 452, Mendoza, Argentina

Nanotechnology is emerging as one of the great technological revolutions of our times. Wine production is no exception. They are already using continuous measurement sensors and perfecting processes such as oxidation or reduction of wines through micro-oxygenation, pumping over or delestage. The present study aims to refine wine quality with nanotechnology in relation to health objectives. The addition of sulfites is a widely generalized oenological treatment for microbiological control and conservation of wines. However, it has been shown that its use can lead to undesirable effects on human health, which has promoted growing interest in the search for alternatives to its use. Within the framework of the NANOTOXIWINE project, the partial replacement of SO_2 with nanosilver was achieved in the production of red and white wines. The characteristics of nanosilver and kaolin-associated nanosilver (NPC) were documented by UV Spectrophotometry, Dynamic Laser Light Scattering, Analytical validation and Transmission Electron Microscopy. The germicidal power of NPC was effective against bacteria and yeasts, but not against the fungus *Aspergillus niger*. Different dosing protocols of NPC together with SO_2 were evaluated. Young red and white wines obtained with NPC + SO_2 have similar chemical and sensory characteristics to those produced with SO_2 alone, especially at low concentrations of NPC. The silver concentration in all cases was less than 0.1 mg/l. Toxicity studies with lettuce seeds (*Lactuca sativa*) and fish embryos (*Danio rerio*) showed NPC values significantly lower than NP, with LC_{50} of 130 mg/L for NPC, with silver being more toxic by two orders of magnitude. This study supports the potential of nanotechnology in the production of high-quality wines. Considering that nanosilver is the most used nanomaterial in consumer products, representing approximately a quarter of all nanomaterials on the market, the present study documents that in its NPC form it has a very significantly lower toxicity and therefore more environmentally friendly.

Palabras clave: Silver kaolin / Nanoparticles / Wine production / Ecotoxicity

Efectos de un formulado de ivermectina sobre las respuestas de biomarcadores hepáticos de la especie nativa *Prochilodus lineatus*: exposición a sedimentos fortificados y a un pulso contaminante

F. De la Torre y P. Scarcia

fdelatorre@unlu.edu.ar

GECAP, Departamento de Ciencias Básicas e INEDES, Universidad Nacional de Luján (UNLu-CONICET). Luján, Buenos Aires, Argentina

La ivermectina es un fármaco antiparasitario endectocida de amplio espectro del grupo de las avermectinas de amplio uso en salud veterinaria y humana. La principal vía de ingreso al ambiente acuático es generada por las heces de los animales tratados. En nuestro país el formulado de mayor uso veterinario y distribución es el IVOMEC®, ivermectina (Iv) 1% inyectable. Se evaluaron las respuestas de biomarcadores hepáticos de una especie nativa (*Prochilodus lineatus)* luego de una exposición prolongada al formulado comercial (IVOMEC®) mediante un bioensayo estático con sedimento. Los peces (4,8 ± 0,2g p.c; n=28) se expusieron durante 14 días a las siguientes condiciones experimentales: sedimentos fortificados con IVOMEC (2 µg Iv/kg; S.Iv1 y 20 µg Iv/kg; S.Iv2), sedimento con un pulso contaminante con IVOMEC (1,5 µg Iv/L; P.Iv) y sedimento sin fortificar (control; S.Co). Se utilizó sedimento superficial de un arroyo con escaso impacto antrópico (A° Las Flores) desecado y fortificado a partir de una solución de IVOMEC en un solvente volátil (etanol). Se determinaron los índices hepatosmático (IHS) y factor de condición (FC); las actividades enzimáticas de glutatión-S-transferasa (GST) y catalasa (CAT), así como el contenido de glutatión reducido (GSH), los niveles de peroxidación lipídica por medio de la reacción del ácido tiobarbitúrico (TBARS) y la capacidad antioxidante contra peroxilos (ACAP). Las diferencias entre grupos fueron analizadas con ANOVA ($p<0,05$) y comparaciones múltiples de Tukey. No se observaron diferencias significativas en el IHS ni en la actividad enzimática de GST. Se evidenció una disminución significativa del 14% en el FC de los peces expuestos al sedimento enriquecido con ambas concentraciones de IVOMEC. Por su parte, la actividad enzimática de CAT se incrementó significativamente en los peces expuestos al sedimento fortificado (182% S.Iv1; 43% S.Iv2) y al pulso (44%). Los niveles de GSH también se vieron

afectados en todos los tratamientos (-26% S.Iv2; -49% S.Iv1 y -182% P.Iv). Se observó además un incremento del 68% en los niveles de TBARS de los peces expuestos al pulso de Ivomec y del 55 % en los niveles de ACAP de los peces de S.Iv1. Los resultados sugieren que la exposición a concentraciones de relevancia ambiental de Iv (fortificados o pulso) promovieron respuestas en los parámetros biomarcadores en el hígado de *P. lineatus* principalmente a nivel de estrés oxidativo mediado por la actividad de la CAT y los niveles de GSH.

Palabras clave: Formulado comercial / Ivermectina / Sedimentos fortificados / Pulso contaminante / Peces dulceacuícolas

Embryotoxicity and osteotoxicity of the insecticide fipronil in zebrafish (*Danio rerio*): a multi-biomarker approach

J. MAMBOUNGOU[1,2,3], L. GONÇALVES VIEIRRA[2], É. FERNANDES KORT KAMP[3] Y T. LOPES ROCHA[1]
mjoseph@discente.ufg.br
[1]Laboratory of Environmental Biotechnology and Ecotoxicology, Institute of TropicalPathology and Public Health, Federal University of Goiás, Goiânia, Goiás, Brazil. [2]Department of Morphology, Institute of Biological Sciences, Federal University of Goiás, Goiânia, Goiás, Brazil. [3]Laboratory of Invertebrate Pathology, Institute of Tropical Pathology and PublicHealth, Federal University of Goiás, Goiânia, Goiás, Brazil.

Fipronil (FIP) is one of the most widely used insecticides globally, applicable both as a veterinary drug and as a pesticide in agriculture. Due to its extensive use, FIP is often released into aquatic environments, but its effects on aquatic organisms, such as fish, are not well understood. This study aimed to evaluate the effect of a commercial veterinary formulation containing FIP on *Danio rerio* (zebrafish) embryos and larvae using environmentally relevant concentrations. Zebrafish embryos were exposed to FIP (Topline Pour) at concentrations of 5, 10, 25, 50, and 100 µg/L, as well as to negative controls (reconstituted water), positive controls (3,4 dichloroaniline), and solvent controls (0.1% DMSO) for 168 hours. Toxicity was assessed in terms of mortality rate (24h-168h), hatching rate (24h-120h), spontaneous contraction frequency (24h), heart rate (48h), morphological (24h-168h), and skeletal (168h) changes. Concentrations of FIP below 25 µg/L did not significantly affect survival and hatching rates. However, larvae exposed to 5 and 10 µg/L of FIP showed neurotoxicity and tachycardia without causing morphological and skeletal changes. In contrast, exposure to FIP at 50 to 100 µg/L resulted in mortality (≥ 90%), and hatching inhibition (< 5%). These higher concentrations also caused reduced spontaneous contractions, bradycardia, and 100% morphological changes such as body curvatures and swim bladder malformations. The intermediate concentration of 25 µg/L reduced spontaneous contractions, and induced bradycardia, morphological changes, and complete inhibition of ossification centers in the skulls of 168-hour larvae. This study confirms the ecotoxic potential of a commercial formulation containing FIP in zebrafish embryos and larvae, indicating their developmental toxicity and impact on the health of aquatic vertebrates.

Palabras clave: Skeletontoxicity / Ecotoxicology / Embryotoxicity / Pesticides

Biochemical and genotoxic integrative responses of the embryo-larvae stage of *Rhamdia quelen* fish exposed to raw and treated biofertilizer

L. G. AMBROZINI[1], V. L. MACHADO FERREIRA[1], C. L. COMELLI[1], P. E. MANUITT[1], H. C. DA SILVA DE ASSIS[2], N. DE CASTILHOS GHISI[1] Y E. C. DE OLIVEIRA[1]
larissaambrozini@alunos.utfpr.edu.br
[1]Federal University of Technology. Paraná. [2]Federal University. Paraná.

Agricultural and livestock wastes have a great potential for contamination of water resources. However, they have been explored as biofertilizers due to their high nutrient load. In southern Brazil, they are used to fertilize agricultural crops, often without proper treatment. The aim of this study was to investigate the sublethal effects on embryo larval stage of *Rhamdia quelen* fish exposed to raw and treated swine biofertilizer, evaluating biochemical and genetic endpoints. Both biofertilizers were obtained from a rural property in the southwest of Paraná, on the same day as the bioassay, and stored at 4°C to replenish the concentrations. The following dilutions were adopted for both swine fertilizers: 0 (control - CN), 0.5, 1.0, 1.0 autoclaved (1.0%AT) and 5%. We used 40 microplates of 24-well for each biofertilizer, with 5 eggs per well. Each microplate contained all the treatments. Samples were collected at 4 and 7 days post-fertilization (dpf). For biochemical analysis, three pools of 80 larvae were collected and stored in a -80°C ultrafreezer. The samples were homogenized, centrifuged and aliquoted according to the biochemical biomarkers: superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione S-transferase (GST), lipid peroxidation (LPO), and acetylcholinesterase (AChE). Proteins were quantified using the Bradford method and standardized at 1.0 mg ml-1. For the comet assay, five pools of 15 larvae were collected, homogenized, and processed to obtain slides for counting 100 nucleoids. From the biomarker response index (BRI) verified an increase in CAT activity, as well as in LPO levels and genotoxic damage at 4dpf for both types of biofertilizers. In addition, a reduction in AChE activity was also observed at 1% dilutions. In general, a similar BRI was observed in 4dpf to both biofertilizers, with the 1% concentration having the greatest impact on the raw and 0.5% concentration on the treated. Although there was a reduction in BRI at 7dpf, there was an increase in GST activity and maintenance of oxidative stress and neurotoxicity indicators at the 1% concentration. The high lethality of the 5% concentration

made sublethal analysis of both biofertilizers unfeasible. Both fertilizers were neurotoxic and activated the phase 1 and 2 cellular detoxification system, generating oxidative stress.

Palabras clave: Biomarker / Comet assay / Oxidative stress / Toxicity

Effects of emerging contaminants (nonsteroidal anti-inflammatory drugs) on the *ex vivo* steroidogenic pathway in *Astyanax lacustris* (Teleostei: Characidae)

G. BRANCO [1], C. E. TOLUSSI [2], G. M. LIMA [1], N. P. V. M. FARIA [1], J. LIMA [1] Y R. G. MOREIRA [1]
giovana_branco@hotmail.com
[1]Lab. de Metabolismo e Reprodução de Organismos Aquáticos, Departamento de Fisiologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Brasil. [2]Lab. De Bioprospecção, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

The occurrence of contaminants has been identified for years in aquatic environments, and pharmaceuticals are considered contaminants of emerging concern, with risks to the environment and organisms, however, most of them are not monitored or regulated by law. When these contaminants act on non-target organisms, they can be considered endocrine disruptors (ED), interfering with the functions of the endocrine system, with effects on hormones that regulate animal reproduction. Among the drugs that are considered ED are the anti-inflammatories: diclofenac (DCF) and ibuprofen (IBU), widely used and that reach the aquatic environment through incorrect disposal or even as metabolites eliminated after the use of these medications. The role of ED in the reproductive physiology of teleosts, especially in neotropical species, has been a concern, considering the pollution of aquatic environments. The species in this study, *Astyanax lacustris*, in addition to being a native model species, is a species with a wide geographic distribution, therefore, studying impacts on reproduction is imperative. The aim of this study was to evaluate the effects of DCF and IBU on *A. lacustris* reproduction, focusing on their individual action and in the mixtures of both drugs. Biomarkers at different levels of biological organization are being used to identify reproductive alterations, in addition to characterizing that these drugs act as ED in this species. Initially, *ex vivo* studies were performed with the exposure of these drugs in testicular fragments, to evaluate the effects of these anti-inflammatory drugs on the steroidogenic pathway. DCF at the lowest dose tested (0.1 ng/L) altered the release of 11-ketotestosterone (11-KT) and did not affect the release of testosterone (T). Therefore, the main enzyme that may be altered is *hsd11b2*, and IBU, in addition to altering the

production of T at all concentrations, probably via the enzyme *hsd17b3*, also altered the production of 11-KT at one of the concentrations tested (1 ng/L). However, these effects were not observed in the mixture of these drugs. New biomarkers, such as gene expression of the enzymes involved in the steroidogenic pathway are being analyzed to elucidate the mechanisms by which the synthesis of androgens is differently altered by both drugs, which effects fish reproduction.

Palabras clave: Pharmaceuticals / Endocrine disruptors / Fish / Reproductive axis

Impacto del imidacloprid en la salud de torcazas: evaluación de parámetros bioquímicos y hematológicos

V. P. FILIPPA, M. V. MONCHO QUIROGA, G. J. ROSALES, F. O. DIEGO, N. BACH, E. PEREZ, J.G. CHEDIACK Y F. D. CID

vpfilipp@gmail.com

[1]Laboratorio de Biología Integrativa, IMIBIO-SL CONICET-UNSL, FQByF Universidad Nacional de San Luis, Argentina.

El uso extendido de neonicotinoides como el imidacloprid (IMI) en Argentina para la protección de cultivos ha generado preocupaciones sobre los efectos en los ecosistemas locales. Sólo alrededor del 5% del ingrediente activo es absorbido por las plantas y el resto se dispersa en el entorno afectando a múltiples especies. Las aves silvestres, son un grupo de especial interés debido a la escasez de estudios ecotoxicológicos que dimensionen las consecuencias causadas por el consumo de este contaminante. Este estudio evaluó los efectos de la exposición de IMI sobre la salud de torcazas (*Zenaida auriculata*). Las aves fueron divididas en tres grupos, que recibieron IMI por administración oral forzada, de manera intermitente durante 21 días. El grupo control (G0, n=7) recibió agua (vehículo); grupo experimental G1 fue administrado con IMI en una concentración de 1/15 de la DL_{50} (3,93 mg/kg de masa corporal, n=6); grupo experimental G2 fue administrado con IMI en una concentración de 1/5 de la DL_{50} (11,8 mg/kg de masa corporal, n=6). Se evaluó la ingesta diaria de agua durante todo el experimento. La masa corporal y los parámetros bioquímicos y hematológicos se determinaron antes (Ti) y después (Tf) de la exposición, siempre en el mismo horario (9:00 am). Se determinaron las concentraciones de parámetros bioquímicos: albúmina, proteínas totales, fosfatasa alcalina, colesterol, glucosa, GOT, GPT, triglicéridos, urea, creatinina y ácido úrico. Se evaluó el hematocrito y el índice heterófilo:linfocito (H/L). Al finalizar el período de exposición, las aves fueron anestesiadas y eutanasiadas para extracción de órganos digestivos (hígado, intestino y páncreas) a partir de los que se obtuvieron los índices hepatosomático y viscerosomáticos. El análisis estadístico para los parámetros bioquímicos se realizó utilizando RM-ANOVA, y ANOVA de una vía para los datos de masa corporal e ingesta de agua (prueba de Tukey post-hoc, $p < 0,05$). Los parámetros bioquímicos e índices somáticos analizados permanecieron constantes

en todos los tratamientos. Se observó un aumento significativo en el índice de H/L en el grupo experimental G2 en el Tf respecto del Ti, lo que indica una posible disrupción en la homeostasis inmunológica de las aves. Este hallazgo sugiere que la exposición a IMI podría estar induciendo estrés fisiológico, lo que a su vez podría estar mediando cambios en la respuesta inmune que alteran la proporción de los leucocitos. UNSL-PROIPRO 02-3723.

Palabras clave: Torcazas / Imidacloprid / Hematología / Bioquímica

Las marismas de estuario de Bahía Blanca como sistemas filtradores de microplásticos

M. E. ADARO[1] Y A. C. RONDA[1,2]

m.eugeniaadaro@gmail.com

[1]Instituto Argentino de Oceanografía (IADO–CONICET/UNS), CCT-CONICET Bahía Blanca, Camino La Carrindanga km 7.5, 8000, Bahía Blanca, Argentina. [2]Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.

Los ecosistemas costeros vegetados podrían retener a los microplásticos (MPs) de las actividades terrestres antes de que lleguen a los ambientes acuáticos. Para evaluar si la *Spartina alterniflora*, presente en las marismas del Estuario de Bahía Blanca (EBB), actúa como barrera y/o filtro de MPs, impidiendo que lleguen al mar, se recolectaron muestras de sedimento tanto desnudo como vegetado en la parte interna del EBB, mediante un muestreo estacional durante un año (2022). Para determinar si las características morfológicas y estructurales de las plantas podrían influir en la retención de MPs, se seleccionaron cinco sitios con diferentes densidades y alturas de *S. alterniflora*. Las muestras de sedimento se obtuvieron utilizando un corer metálico, y en las áreas vegetadas, se contabilizó la cantidad de plantas y su altura en un cuadrante de 25x50 cm. Para caracterizar los MPs, 50 g de sedimento se digirieron con H_2O_2 y se realizó una separación por densidad con NaCl saturado filtrándose el sobrenadante en una membrana de fibra de vidrio de 0.45 micras. Los filtros se observaron bajo lupa para contar los MPs y determinar su color, forma y tamaño. Las concentraciones medias totales de los MPs en el sedimento desnudo (73.3 ítems/kg p.h) fueron menores al vegetado (134.6 ítems/kg p.h.). En cuanto al tamaño de las partículas, no se observaron diferencias entre ambos tipos de sedimentos. En cuanto a la forma, los sedimentos desnudos, el 99.6% de los MPs fueron fibras y el 0.4% pellets; mientras, que en el vegetado además de las fibras (93.3%), se observaron fragmentos (3.8%), pellets (0.2%), microesferas (0.2%) y films (2.5%). Sin embargo, estas diferencias no se relacionaron con la abundancia (Spearman r = 0.059, p = 0.665) o la altura (Spearman r = 0.239, p = 0.112) de las plantas. En conclusión, *S. alterniflora* parece desempeñar un papel crucial como filtro natural de MPs, actuando como una barrera física. Los resultados sugieren que las características estructurales de la planta, como su densidad y altura, no tienen un impacto significativo en la retención de MPs. Además, la presencia de esta

vegetación no parece influir en la retención diferencial de MPs según su tamaño, pero si tal vez por su forma. Estos hallazgos subrayan la importancia de las marismas en general y de *S. alterniflora* en particular, como barreras naturales en la retención de partículas antropogénicas.

Palabras clave: Partículas plásticas / *Spartina alterniflora* / Remediadora / Sedimento

Detección de microplásticos en plantas nativas de humedales urbanos

D. P. FERRARO Y N. RODRIGUEZ

daianapf@gmail.com

[1]División Limnología, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" – CONICET.

La contaminación plástica juega un papel predominante en la alteración de los ecosistemas a nivel mundial y está presente en todos los ambientes del planeta. En los últimos años, la comunidad científica ha experimentado una creciente preocupación por sus efectos sobre los ecosistemas de agua dulce. Los microplásticos (MPs) son partículas cuyo tamaño varía entre 1 µm y 5 mm, insolubles en agua, formadas por polímeros sintéticos o semisintéticos. En el presente trabajo se estudió la presencia de MPs asociados a plantas nativas que habitan humedales artificiales de la Ciudad de Buenos Aires (Argentina). Se seleccionaron tres especies acuáticas: *Pontederia crassipes* (Pontederiaceae), *Limnobium laevigatum* (Hydrocharitaceae) e *Hydrocotyle ranunculoides* (Umbelliferae). Se tomaron 30 mg de raíz de cada una de las plantas seleccionadas (tres réplicas por especie). Para determinar el número de MPs débilmente adheridos al tejido vegetal, se lavaron las muestras con agua desionizada y filtrada y el agua de lavado se recogió y filtró (tamaño de poro 1,2 µm). Los filtros se secaron a temperatura ambiente durante 24 hs dentro de cápsulas de petri de vidrio. Después del lavado, se consideró que sólo los MPs fuertemente adheridos permanecían retenidos al tejido vegetal. Estos MPs se recuperaron mediante la digestión del tejido vegetal utilizando la oxidación Fenton, i.e., 2 ml de H_2O_2 al 30% (p/p) y 2 ml de $Fe_2SO_4 \cdot 7H_2O$ 0,015 g/ml con 3 ml/l de H_2SO_4 (97% v/v) a 40 °C. Se agregaron 2 ml de H_2O_2 al 30% cada 60 minutos hasta observar la digestión total de la materia orgánica. Luego de la oxidación Fenton, se procedió a la filtración del digesto como se indicó precedentemente. Se examinó el contenido de MPs de los filtros utilizando lupa estereoscópica Carl Zeis V20. Se contaron los MPs y se clasificaron. Se hallaron 141 partículas de MPs asociadas al tejido vegetal de las plantas estudiadas, el 53,54% fuertemente adherido a las raíces y el restante 37,41% débilmente adherido. El 41,13% de los MPs estuvo asociados a *H. ranunculoides*, el 29,78% a *P. crassipes* y el 29,07% a *L. laevigatum*. Las fibras fue el tipo de MPs más frecuente (83,68%). Este estudio representa la primera aproximación a la detección de MPs en plantas en nuestro país.

Palabras clave: Contaminación plástica / plantas acuáticas / Oxidación Fenton / Buenos Aires

Efecto del Tebuconazol y Monensina en el fotosistema II de *Iris pseudacorus* (Iridaceae) en humedales construidos

A. L. PINTO[1], L. BERMEO[1], M. NAVARRO[1], F. RIMOLDI[1], C. APARTIN[1] Y D. ANDRINOLO[1,2]

lucaspintoalman@gmail.com

[1]Centro de Investigaciones del Medio Ambiente – CONICET/UNLP – La Plata, Buenos Aires, Argentina. [2]Área de Toxicología. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas. UNLP.

Los humedales construidos son herramientas alternativas para el tratamiento de aguas contaminadas provenientes de la actividad agrícola. En este trabajo se utilizaron 9 humedales construidos de flujo subsuperficial horizontal a escala de laboratorio plantados con *Iris pseudacorus* (Iridaceae) con el objetivo de caracterizar y evaluar el efecto del plaguicida Tebuconazol y el antibiótico Monensina en el fotosistema II de las plantas a través de un análisis de fluorescencia de clorofila α. El tebuconazol es un fungicida triazólico utilizado en la producción agrícola debido a su amplia actividad biológica y la Monensina es un antibiótico ionóforo utilizado en aplicaciones veterinarias. El ensayo de 8 semanas de duración consistió en tres tratamientos: Tebuconazol y Monensina a concentraciones de 117 ± 49 µg/L y 2111 ± 479 µg/L respectivamente, y la mezcla Monensina+Tebuconazol con concentraciones en mezcla 1562 ± 389 µg/L y 134 ± 26 µg/L respectivamente, a la entrada de los humedales. Los contaminantes se incorporaron mediante un agua residual sintética que simula aguas típicas de escorrentía de actividad agrícola. Los tratamientos se realizaron por triplicado con su respectivo control. Se analizaron parámetros Fv/Fm (eficiencia máxima del PSII), YII (eficiencia efectiva) y ETR (tasa de transporte electrónico). Se realizaron tres muestreos cada dos semanas. Entre el muestreo 2 y 3 se dejaron de agregar los contaminantes al sistema para evaluar la respuesta de las plantas. Para el análisis de los resultados se realizó un ANOVA de dos vías con test de Tukey para cada parámetro de fluorescencia de clorofila por cada muestreo ($\alpha = 0,05$). Para el 1° muestreo, solo se encontraron diferencias significativas entre el control y Tebuconazol en todos los parámetros, mientras que en el 2° muestreo sí se encontraron diferencias significativas entre el control y tratamientos, también para los tratamientos entre sí. No se registraron diferencias significativas entre Monensina y mezcla Monensina+Tebuconazol en ningún parámetro. En el 3° muestreo no hay

diferencias significativas entre el control y los tratamientos con contaminantes mostrando una recuperación de las plantas. El análisis global mostró que, en comparación con los otros tratamientos, el tebuconazol tiene efectos significativamente más adversos en los tres parámetros medidos, indicando que presenta mayor impacto negativo en el fotosistema II. Este ensayo permite caracterizar el impacto de contaminantes en la fisiología de plantas y es un avance preliminar para estudiar casos de este tipo en el ambiente.

Palabras clave: Humedales construidos / Agrotóxicos / Fotosíntesis / Fisiología vegetal

Air monitoring in the Northwestern and Pampean regions of Argentina: spatial trends of legacy and Emerging Persistent Organic Pollutants (POPs) in áreas with different land uses

L. BERTRAND[1], A. JAYARATHNE[2], C. CARSWELL[2], R. SHIELS[2], G. CALDERON[3], M. V. AMÉ[1], J. MUELLER[2] Y X. WANG[2]

lbertrand@unc.edu.ar

[1]Laboratorio de Investigaciones en Contaminación Acuática y Ecotoxicología (LICAE), Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI- CONICET) and Dpto. Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. [2]Queensland Alliance for Environmental Health Sciences (QAEHS), The University of Queensland, Brisbane Australia.[3]Comisión de Investigaciones Científicas (CIC); Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario (IGCyC), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP)/CIC.

Air pollution is linked to one million deaths annually, according to the World Health Organization. Surrounding land use contributes significantly to the release of diverse organic pollutants into the atmosphere. This study aimed to assess the spatial distribution of atmospheric pollutants across different land use areas in Argentina. Polyurethane foam disk (PUF) passive air samplers were deployed seasonally for one year at six locations: Miramar (MIR), Río Tercero (RT), Almafuerte (ALM), Tucumán (TUC), Santa Fe (SF), and Catamarca (CAT). Collected PUF disks were extracted using the ASE™ 350 system and cleaned up via Gel Permeation Chromatography. Analysis of 19 PCBs, 12 PCNs, 16 PAHs, FRs (5 BDEs and 11 OPEs), 26 OC pesticides, and 4 other pesticides was performed using a Thermo Scientific™ Q Exactive™ GC Orbitrap™ GC-MS/MS. Land use and land cover within a 3 km radius of each site were classified using satellite imagery (QGIS) into Rural-Low (RL: CAT), Rural-High (RH: ALM, SF, and MIR), and Urban-Industrial (UI: TUC and RT). Results indicated that $\sum_{19}$PCBs ranged from 2.4 to 121.4 pg/m^3, with higher levels at UI sites. $\sum_{10}$PAHs ranged from 0.043 to 2.11 ng/m^3, with higher concentrations observed at UI and RH sites. Higher cancer risk was observed at the TUC(spring) and SF(winter) sites. Higher ∑FRs were observed at UI sites. $\sum_5$BDEs concentrations ranged from 0.07 to 675.3 pg/m^3, peaking during cold

season. BDE-47 predominated at all sites, comprising at least 80% of $\sum_5$BDEs. $\sum_6$OPEs ranged from 21.3 to 892.4 pg/m^3 with a predominance of TEHP and TBOEP in most of the analyzed samples. $\sum_{12}$PCN concentrations ranged from <LOD to 0.37 pg/m3 at RH sites (SF and MIR), and from 1.24 to 2.12 pg/m^3 at UI. $\sum_{21}$OCs concentrations ranged from 3.0 to 281.1 pg/m3, increasing according to RL~RH>>UI sites. The $\sum_6$DDTs and $\sum_3$Endosulfans contributed 19-100 % and up to 80% of $\sum_{21}$OCs, respectively. DDTs predominated at UI sites, while endosulfan isomers were more significant at RH and RL sites. Chlorpyrifos and permethrin were found in all samples, ranging from 0.09 to 1.4 and from 0.005 to 1.4 ng/m^3, respectively, with higher concentrations at RH sites. This study demonstrates a spatial distribution of POPs related to land uses, with higher atmospheric pollution at UI and RH sites. Sugar cane harvesting and industrial activity at TUC, grassland fires at SF and extensive crops production at RH sites may be identified as main source of pollutants. Finally, the recent use of banned compounds was identified.

Palabras clave: Air pollution / Pops / Land uses / Atmospheric monitoring

Evaluación histológica del ovario de hembras del cangrejo de estuario *Neohelice granulata* expuestas a una mezcla binaria de formulados de glifosato y atrazina

R. D. RAMIREZ[1], D. A. MEDESANI[1,2], M. ZANITTI[1,2], E. M. RODRÍGUEZ[1,2] Y I. S. CANOSA[1,2]
ivisofia@gmail.com
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Laboratorio de Fisiología de Crustáceos, Buenos Aires, Argentina. [2]CONICET-Universidad de Buenos Aires, Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA). Buenos Aires, Argentina.

Los herbicidas glifosato y atrazina, ambos inhibidores de procesos claves para la supervivencia de las plantas, son ampliamente utilizados desde hace décadas en diferentes cultivos en nuestro país, pudiendo alcanzar los cuerpos de agua mediante procesos como la deriva y la escorrentía. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el grado de maduración ovárica en hembras de *Neohelice granulata* frente a una mezcla de formulados de glifosato (Roundup Ultramax®) y atrazina (Gesaprim®). A tal fin, se realizó un ensayo in vivo en el que se expusieron hembras de *N. granulata* (n=12) a los siguientes tratamientos: Control (agua salina 12%), Roundup 0,2 mg/L (RUP), Gesaprim 0,3 mg/L (GSP), RUP 0,2 mg/L + GSP 0,3 mg/L (RUP+GSP). El tiempo de exposición fue de 90 días, durante el período pre-reproductivo, en el transcurso del cual las hembras se mantuvieron individualizadas en frascos de vidrio con 400 mL de agua salina artificial con aireación constante, temperatura controlada de 22 ºC y fotoperíodo 14:10 (L:O). Al término del ensayo, las hembras fueron sacrificadas por crionestesia, y se disecaron los ovarios, los cuales fueron fijados en solución de Bouin para luego ser procesadas según el protocolo histológico de rutina. Las piezas de ovario embebidas en parafina fueron coloreadas con hematoxilina-eosina y observadas bajo microscopio óptico. En el preparado histológico de cada animal se realizó un recuento de los tipos de oocitos (pre-vitelogénicos, intermedios, vitelogénicos y en reabsorción) en 3 secciones independientes. No se encontraron diferencias significativas ($p>0,05$) en la proporción de oocitos pre-vitelogénicos, vitelogénicos e intermedios, si bien se observó una tendencia en los tratamientos a presentar mayor proporción de oocitos pre-vitelogénicos,

respecto del control. La proporción de oocitos en reabsorción fue significativamente mayor ($p< 0,05$) en los tratamientos RUP y RUP+ GSP, con respecto al control. Más aún, la proporción de oocitos en reabsorción en los animales tratados con la mezcla de formulados fue significativamente mayor ($p<0,05$) a la suma de los valores de esta variable en los tratamientos con cada formulado por separado. Estos resultados indicarían que la mezcla de RUP y GSP, a las concentraciones ensayadas, estarían causando un sinergismo sobre las reabsorciones oocitarias; actualmente, continuamos analizando otras variables histológicas a fin de seguir evaluando posibles efectos sobre el grado de maduración ovárica de las hembras.

Palabras clave: Neohelice granulata / Mezcla binaria / Glifosato / Atrazina

Abundancia del gen de la integrasa clase 1 (*intI1*) en suelos abonados con cama de pollo como potencial indicador de resistencia a antimicrobianos

N. SÁNCHEZ[1], M. C. PELLEGRINI[1], D. J. PÉREZ[1], E. OKADA[1] Y K. HERNÁNDEZ GUIJARRO[1]

hernandez.keren@inta.gob.ar

[1]Estación Experimental Agropecuaria INTA Balcarce (IPADS-CONICET); Ruta 226 km 73.5 (7620) Balcarce, Argentina.

La utilización de la cama de pollo (CP) como enmienda podría incorporar al suelo antibióticos, bacterias resistentes y genes de resistencia a antibióticos (GRA), entre otros contaminantes de preocupación emergente, que favorecerían la diseminación de la resistencia microbiana, considerada una problemática global. El gen de las integrasas de clase 1 (*int*I1) está involucrado en la transferencia horizontal de los GRA entre una amplia diversidad de bacterias comensales y patógenas. Unido a ello, la abundancia de *int*I1 responde rápidamente a presiones de selección ambientales, convirtiendo a este gen en un marcador de contaminaciones producidas por la actividad humana. El objetivo de este trabajo fue evaluar la abundancia del gen *int*I1 en suelos abonados con CP y su relación con suelos sin historial de uso agrícola. Se muestrearon cuatro establecimientos hortícolas con uso de CP como enmienda. Se tomaron muestras de suelo (0-20 cm) en tres condiciones: campo, invernáculo y parque sin historial agrícola (tres repeticiones). Se extrajo el ADN del suelo para cuantificar la abundancia relativa del gen *intI1* respecto del gen del ARN ribosomal *16S* de bacterias mediante PCR en tiempo real. Se analizaron las diferencias entre las abundancias relativas de *intI1* para cada condición mediante modelos lineales mixtos generalizados. La abundancia de *int*I1 fue significativamente mayor en los suelos abonados con CP, tanto en condiciones de campo como de invernáculo, respecto a los suelos de parque ($p<0,001$). Entre campo e invernáculo no se evidenciaron diferencias significativas ($p= 0,4337$). Las medias del número de copias de *int*I1 por cada 10^4 copias del gen del ARNr *16S* fueron: en campo 1,04 ± 0,87; en invernáculo 1,59 ± 0,80 y en parque 0,04 ± 0,06. Los resultados de este trabajo aportan una primera aproximación sobre el impacto del uso de la CP en la potencial diseminación de la resistencia a antibióticos en el suelo por lo que profundizar en este tema es de vital importancia para preservar la salud humana, animal y ambiental.

Palabras clave: Integrasas clase 1 / Cama de pollo / Resistencia a antibióticos / Suelos hortícolas

Efecto de exposición a fluoxetina sobre la proliferación celular del hipotálamo en peces teleósteos

M. R. PÉREZ[1,2], D. PÉREZ[3], P. CARRIQUIRIBORDE[3] Y G. M. SOMOZA[1,2]

mrperez@intech.gov.ar

[1]Instituto Tecnológico de Chascomús (CONICET-USAM), Chascomús, Buenos Aires, Argentina. [2]Escuela de Bio y Nanotecnologías. UNSAM. Argentina. [3]Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIM, UNLP-CONICET), La Plata, Buenos Aires.

Los fármacos, ya sea como principio activo o metabolito, llegan al ambiente durante su manufactura, posconsumo o como desechos. Aunque no existen niveles guía de calidad ambiental para la mayoría de estas sustancias, existe a nivel mundial preocupación sobre los efectos adversos que puedan causar en el ambiente. La fluoxetina (FLX) es uno de los antidepresivos prescriptos de mayor venta mundial, y actúa inhibiendo la recaptura de serotonina (5HT). En Argentina, este fármaco se ha detectado en cursos de agua de la Región Metropolitana de Buenos Aires con una frecuencia del 12%, con concentraciones promedio y máximas de 0,30±0,38 µg/L y 0,74 µg/L. Dado que se ha demostrado que la 5HT modula la neurogénesis en peces teleósteos, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la FLX sobre la proliferación celular en el hipotálamo del pez cebra (*Danio rerio*) adulto. Se expusieron ejemplares a concentraciones de FLX de 0,54 µg/L (ambiental) y 5,4 µg/L (farmacológica) durante 14 días, mediante un bioensayo estático con renovación de ¾ del volumen cada 48 horas, de acuerdo con la vida media estimada para la FXL en agua (3 días). Se analizó la proliferación celular mediante el conteo de células PCNA (antígeno nuclear de proliferación) positivas marcadas mediante inmunohistoquímica, utilizando el anticuerpo monoclonal antiPCNA (clon PC10) generado en ratón. Las células se contabilizaron a partir microfotografías en cortes de cerebro de los peces expuestos. El análisis detectó una disminución significativa en el número medio de células ir-PCNA a nivel del núcleo del receso lateral, en ambas concentraciones de FLX y en el hipotálamo ventral, en la concentración 0,54 µg/L de FLX. El hipotálamo de peces teleósteos posee una fuerte expresión de 5HT, cuyas neuronas se originan a partir de células proliferativas localizadas en esa región. Dado que las concentraciones de FLX utilizadas en este ensayo se encuentran dentro del rango de concentraciones detectadas en el ambiente, los resultados permitirían su-

poner que la exposición a FLX podría alterar los patrones de proliferación cerebral en peces, afectando también la diferenciación de las propias neuronas serotoninérgicas, poniendo en evidencia el riesgo potencial que provocaría en peces la exposición a este fármaco en ambientes contaminados.

Palabras clave: Contaminantes emergentes / Fluoxetina / Neurogénesis / *Danio rerio*

Efectos de concentraciones ambientalmente relevantes de monensina en el metabolismo de *Hyalella curvispina*

A. A. AGUILAR[1], C. L. NEGRO[1,2], D. M. VILLAGRAN[3] Y M. L. MENONE[3]

97aguilaralexis@gmail.com

[1]Escuela Superior de Sanidad (FBCB - UNL). [2]Instituto Nacional de Limnología (CONICET – UNL).

[3]Laboratorio de Ecotoxicología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (CONICET – UNMdP)

La intensificación de la producción bovina trajo aparejada el uso de ciertos antibióticos no sólo por su acción antimicrobiana sino también como promotores de crecimiento. Tal es el caso de la monensina (MON), que es liberada al ambiente a través de las excretas, encontrándose en diferentes concentraciones en sistemas acuáticos asociados a la ganadería. En el presente trabajo se estudiaron los efectos en la tasa de consumo de oxígeno de *Hyalella curvispina* expuestas a concentraciones ambientalmente relevantes de MON. Machos y hembras adultos de este anfípodo se expusieron durante 6, 12, 24 y 48 hs a 0,05, 0,5 y 5 µg/L de MON, a 25°C. Simultáneamente, se realizó un control utilizando agua declorinada (C0) y un control con la ausencia de estos anfípodos (CSH) para determinar la demanda abiótica de oxígeno. Se recolectaron los datos de concentración de oxígeno disuelto (COD) en el inicio del ensayo y en sus respectivos tiempos de exposición. Una vez concluida la experimentación, los individuos fueron crioanestesiados hasta su muerte y conservados en alcohol 70, llevados a estufa hasta la sequedad y pesados (peso seco). La tasa de consumo de oxígeno (TCO) fue calculada como la diferencia entre la COD inicial y la COD final/peso. Se realizaron pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis para analizar las diferencias estadísticas. Se observó un aumento en la TCO a las 6, 12 y 24 horas en la concentración de 5 µg/L con respecto a las demás concentraciones ($p<0,05$). A 0,5 µg/L se observó un aumento de la TCO a partir de las 48 hs con respecto a la menor concentración (0,05 µg/L) y al grupo control C0 ($p<0,05$). En el tratamiento de 0,05 µg/L no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la TCO con respecto al control ($p>0.05$). Los resultados sugieren que la MON impacta en la tasa de consumo de oxígeno de *H. curvispina*. A medida que aumenta la concentración de MON, se observa un incremento en la TCO, lo cual indica una respuesta metabólica de los organismos ante la presencia de este fármaco veterina-

rio. A concentraciones más altas de MON no sólo se intensifica la respuesta metabólica de los organismos, sino que también se acorta el tiempo necesario para observar efectos. Los resultados sugieren que *H. curvispina* experimenta un estrés metabólico mayor a concentraciones más altas de la sustancia.

Palabras clave: Monensina (MON) / Anfípodos / Tasa de consumo de oxígeno (TCO) / Contaminantes emergentes

Efectos del diclofenac sobre la reproducción y el desarrollo del crustáceo *Daphnia magna*

E. COLOMBO[1], Y. PIAZZA[2], A. CALABRÓ[1], F. LO NOSTRO[2] Y E. M. RODRÍGUEZ[1]

emiliacolombo.e@gmail.com

[1]Laboratorio Fisiología de Crustáceos. [2]Laboratorio de Ecotoxicología Acuática. Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas Y Naturales, Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA), Universidad de Buenos Aires - CONICET, Ciudad Universitaria. C1428EGA Buenos Aires, Argentina.

El fármaco antiinflamatorio diclofenac (DCF), de uso masivo en salud humana y veterinaria, se encuentra dentro de la lista de contaminantes de preocupación emergente debido a que se ha detectado en agua, sedimentos y biota de distintas regiones del mundo en niveles que oscilan entre ng/L y µg/L, y se han comprobado efectos tóxicos en invertebrados y vertebrados acuáticos que comprometen su reproducción y desarrollo. En base a estos antecedentes, en el presente trabajo se hipotetizó que la exposición subletal subcrónica al DCF, a concentraciones que incluyen valores ecológicamente relevantes, altera la producción y calidad de la progenie en el crustáceo cladócero *Daphnia magna*. Se realizaron bioensayos de exposición con tres concentraciones del fármaco (10, 100 y 1000 µg/L), siendo la menor de ellas ecológicamente relevante. Se implementó un diseño semi-estático de 16 y 21 días de duración, exponiendo 10 hembras por tratamiento. Durante la exposición se registró el número de camadas, el tiempo transcurrido hasta cada eclosión y la mortalidad de los parentales. En cada eclosión, se separó a los neonatos con menos de 24 h de vida, registrando la cantidad de neonatos por parental, la mortalidad y las malformaciones externas. Al finalizar el ensayo, se registró la longitud corporal de los parentales. A los 16 días de exposición al DCF, los crustáceos mostraron una disminución significativa de su potencial reproductivo, en todas las concentraciones ensayadas, y un aumento significativo de la incidencia de malformaciones en la progenie, a las concentraciones de 10 y 1000 µg/L. Por otro lado, no se encontró una reducción significativa del largo corporal en los organismos expuestos durante 21 días al DCF. Estos resultados indican que existe un riesgo sobre el potencial reproductivo y el desarrollo de *Daphnia magna*, por exposición al DCF.

Palabras clave: Ecotoxicología / Potencial reproductivo / Malformaciones / Exposición subcrónica

Biomarcadores bioquímicos y fisiológicos: alteraciones a corto y largo plazo por exposición a diclofenac de *Cichlasoma dimerus* (Teleostei, Cichliformes)

G. CHALIMONIUK[1], I. LOZANO[1], R. DA CUÑA[1], G. BRANCO[3], A. BATTISTA[1], E. RODRÍGUEZ[2] Y F. LO NOSTRO [1]

gabychalimoniuk@yahoo.com.ar

[1]Lab. Ecotoxicología Acuática, DBBE, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires & IBBEA, UBA-CONICET, Argentina. [2]Lab. Fisiología de Crustáceos, DBBE, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires & IBBEA, UBA-CONICET, Argentina. [3]Lab. Laboratório de Metabolismo e Reprodução de Organismos Aquáticos, Departamento de Fisiología, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Brasil.

La frecuencia de detección de productos farmacéuticos en el ambiente acuático ha ido en aumento. Uno de los compuestos comúnmente hallados es el diclofenac (DCF), un antiinflamatorio no esteroideo (AINE) que actúa inhibiendo la enzima ciclooxigenasa, disminuyendo los niveles de prostaglandinas y aliviando el dolor. Su presencia en los cuerpos de agua se da a través de efluentes urbanos y/o por uso veterinario. Su impacto en los organismos acuáticos es aún poco conocido, por lo que se requieren estudios que profundicen en esta temática. El objetivo de este estudio fue analizar el impacto de la exposición al DCF en adultos del pez cíclido de agua dulce *Cichlasoma dimerus* mediante el análisis en branquias, hígado, encéfalo y músculo utilizando biomarcadores bioquímicos de estrés oxidativo, tales como niveles de peroxidación lipídica (sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico, TBARS), capacidad antioxidante contra radicales peroxilos (ACAP), actividad de la enzima catalasa (CAT) y niveles de glutatión reducido (GSH); se determinaron además biomarcadores de biotransformación como la actividad de la enzima glutatión S-transferasa (GST); de neurotoxicidad como la actividad de la enzima acetilcolinesterasa (AChE), y fisiológicos (glucemia, niveles de estradiol y testosterona). Los ejemplares fueron expuestos a concentraciones de 0 (control), 1, 10 o 100 µg/L DCF sódico durante 14 ó 28 días con renovación semiestática (48 h), siendo las dos primeras concentraciones ambientalmente relevantes. Tras 14 días se observaron los siguientes efectos: tendencia al aumento en los niveles circulantes de glucemia

con el aumento de la concentración de DCF; daño asociado al estrés oxidativo en branquias en todos los tratamientos; desbalance en los niveles de estradiol en las hembras expuestas a 1 y 10 µg/L de DCF; aumento de la actividad de AChE en el encéfalo (100 µg/L de DCF). Luego de 28 días se observó un aumento de los niveles de GSH en hígado (1 µg/L de DCF) y una disminución de la capacidad antioxidante en branquias (10 µg/L de DCF). La exposición a DCF en adultos de *C. dimerus* indujo un desbalance en los procesos bioquímicos y fisiológicos evaluados. Consideramos que los productos farmacéuticos deberían ser considerados una temática prioritaria en el área de contaminantes de preocupación emergente, y se debería llevar a cabo un análisis de riesgo ambiental integral para evaluar sus efectos sobre especies no blanco, como los peces.

Palabras clave: Fármacos / Contaminantes emergentes / Peces / Biomarcadores

Phthalate esters in the uropygial gland of *Procellariiform seabirds* in coastal Argentina

L. GALLO[1,2], M. R. REPETTI[3], M. P. MICHLIG[3], L. L. TAMINI[4], L. N. CHAVEZ[4], R. F. DELLACASA[4], C. K. ALVAREZ[5], H. S. A. RODRIGUEZ[5], R. E.T. VANSTREELS[6], S. P. PEREIRA[7,8] Y M. M. UHART[6]
gallo@cenpat-conicet.gob.ar
[1]Laboratorio de Ecología de Predadores Tope Marinos, Instituto de Biología de Organismos Marinos (IBIOMAR), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Chubut, Argentina. [2]Coordinación Regional de Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, Regional Patagonia Sur, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), Puerto Madryn, Chubut, Argentina. [3]Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos (PRINARC), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. [4]Programa Marino, Aves Argentinas and BirdLife International, Buenos Aires, Argentina. [5]Fundación Mundo Marino, San Clemente del Tuyú, Argentina. [6]Karen C. Drayer Wildlife Health Center, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, USA. [7]Laboratório de Biomarcadores de Contaminação Aquática e Imunoquímica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil.[8]Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil.

Phthalate esters (PAEs) are ubiquitous in the environment and are of increasing global concern because of their potential adverse health effects on wildlife. Procellariiform seabirds frequently ingest and accumulate plastic debris and there is a need to monitor exposure to plastic-derived contaminants via minimally invasive techniques. Studies have shown that uropygial gland oil may be valuable for this purpose, and can be used in both living and dead animals. In this study, dimethyl phthalate (DMP), dibuthyl phthalate (DBP), and diethylhexyl phthalate (DEHP) were quantified in the uropygial gland of dead procellariiform seabirds (n=31; including albatrosses, petrels and shearwaters) collected along the coast of Argentina. Additionally, we explored the relationship between PAEs in preen gland and plastic in the stomach of birds (presence, mass and number) (wilcoxon tests and linear regressions). Gas chromatography coupled with tandem mass spectrometry (GC-MS/MS) was used, with limits of quantification (LOQs) at 30 ng/g dw for DMP and DBP, and 50 ng/g dw for DEHP. We found quantifiable levels of DMP in 97% of seabirds, with median concentrations at 33.5 ng/g dw (range=LOQ-104); 3% birds had levels <LOQ. DBP was quantifiable in 94% of seabi-

rds, at 256.0 ng/g dw (LOQ-1012), and; 6% birds had levels <LOQ. DEHP was quantifiable in 87% of seabirds, at 336.0 ng/g dw (LOQ-9653); 6% birds had levels <LOQ. The occurrence of PAEs in this study was similar, although at higher concentrations than previous studies in procellariiform species (including the same shearwater species in Brazil), especially for DEHP. The health impacts on the study species are currently unknown; however the values are below known acute and chronic toxicity thresholds in other organisms. The high concentrations measured may indicate that the preen gland acts as an organ for excretion of PAEs in procellariiforms, and may therefore be useful for monitoring purposes. Plastics were detected in 23% of seabird stomachs; however no relationship was found between PAEs and ingested plastics. Thus, the concentration of PAEs in the uropygial gland did not reflect plastic content in the stomach. Further research on the routes of PAE exposure, metabolism and potential adverse effects of PAEs in seabirds are necessary.

Palabras clave: Phthalate esters / Plastic-derived contaminants / Procellariiform seabirds / Uropygial gland oil

Análisis del crecimiento, metabolismo y morfología de plantas de soja en edad temprana expuestas a contaminantes emergentes

S. A. GEGENSCHATZ[1,3], C. M. TEGLIA[1,2], F. A. GUTIÉRREZ[1,2] Y C. J. SEQUÍN[2,3]

sofia.gegenschatz@gmail.com

[1]Laboratorio de Desarrollo Analítico y Quimiometría (LADAQ), Cátedra de Química Analítica I, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria, 3000, Santa Fe, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290 CP C1425FQB, Buenos Aires, Argentina. [3]Cátedra de Química Orgánica y Biológica, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ruta Pcial. 11 km 10.5. Oro Verde, Entre Ríos, Argentina.

Los principios activos de uso veterinario (PAs) son compuestos ampliamente utilizados en la producción animal, los cuales se excretan en altos porcentajes, pudiéndose transferir a los lotes en producción a través del uso de purines, gallinaza y cama de pollo como abono, o mediante el agua de riego. Dado que los PAs pueden ser absorbidos por las plantas, el análisis y distribución de estos compuestos en los diferentes estadios y tejidos permitirían generar políticas de monitoreo, con el fin de diseñar sistemas productivos integrales y sustentables que maximicen la producción y reduzcan los riesgos para la salud y el medioambiente. Dentro de los PAs, las fluoroquinolonas se utilizan de forma masiva en granjas; específicamente, la ciprofloxacina (CIP) es ampliamente utilizada en los sistemas porcinos. Con el fin de estudiar la absorción y acumulación de CIP, así como los posibles cambios fisiológicos en los primeros días de crecimiento de la planta, se realizó un ensayo de germinación utilizando la técnica “rolled towels”. En dicho ensayo se evalúa la germinación de las semillas en presencia de CIP y de CIP en conjunto con glifosato. Además, se realizaron ensayos en cámara de cultivo para simular el crecimiento de las plántulas de soja en presencia de CIP, en diferentes concentraciones (1ppm y 0.1ppm) y en combinación con glifosato, utilizando suelo molisol serie Tezanos Pinto como sustrato. Se analizaron 24 plántulas por tratamiento. Se realizó un registro y análisis fotográfico para evaluar cambios morfológicos, junto con los parámetros de crecimiento de la planta como, longitud de hipocótilos y radicular, área cotiledonar, masa fresca y masa seca. También, se cuantificó la concentración de peróxido de hidrógeno generado como indicador de estrés. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA y test de Tukey. Se utilizó HPLC-DAD/FLD, con el fin de

detectar y cuantificar CIP en conjunto con metabolitos como vitaminas e isoflavonas característicos de la matriz vegetal de la planta de soja. Los resultados muestran que, la presencia de CIP durante la germinación genera disminución en la viabilidad de las semillas y una reducción de longitud radicular. Por otro lado, aquellas plántulas que germinan, en estadios tempranos son capaces de absorber ciprofloxacina y, en consecuencia, se producen alteraciones principalmente en el desarrollo radicular y una exacerbación de los efectos cuando CIP se encuentra disponible en conjunto con glifosato.

Palabras clave: Soja / Ciprofloxacina / HPLC / Plántulas

Contaminación por microplásticos en peces de importancia pesquera en el Río Uruguay

F. CARDASCIA[1,2], D. PÉREZ[1], N. ROUGIER[2], G. SENA[2], R. PAZOS[3], P. CARRIQUIRIBORDE[1,2]
floren.cardascia@gmail.com
[1]Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIM), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de la Plata – CONICET. [2]Subcomisión de Pesca y Otros Recursos Vivos, Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU). [3]Instituto de Limnología Dr. Raúl A. Ringuelet (ILPLA), UNLP/CONICET.

Los microplásticos (MPs) son contaminantes de preocupación emergente, en particular en ecosistemas acuáticos. La atención en ambientes de agua dulce es incipiente, y la presencia de MPs en peces del Río Uruguay se reportó sólo para especies pequeñas colectadas en el sector brasilero. En peces la ingesta de MPs puede depender de características de la especie, como su ecología de alimentación, sexo, tamaño, etc., así como de características de los MPs (forma, tamaño, color) y de la disponibilidad de estos en el ambiente. El objetivo de este trabajo es evaluar si los MPs que llegan al Río Uruguay son ingeridos por los peces, y si su abundancia, forma, color y tamaño varían en función al hábito trófico, la sección del tracto gastrointestinal (TGI), el sexo, y la localidad. Para ello se seleccionaron tres especies de importancia pesquera con hábitos tróficos distintos: *Megaleporinus obtusidens* (boga), omnívora; *Salminus brasiliensis* (dorado), piscívora y *Prochilodus lineatus* (sábalo), detritívora. Se recolectaron ejemplares de cada especie en cuatro sitios del Río Uruguay, a la altura de las desembocaduras del Río Mocoretá (RM), Río Dayman (RD), Arroyo Negro (AN) y Arroyo La Tinta (AT). Se analizaron 4 ejemplares de bogas y dorados y 16 de sábalos, especie más abundante y que se utilizó además para evaluar la variabilidad entre sectores del TGI, el sexo y las localidades. Se digirió el TGI de cada individuo en 200 ml de peróxido de hidrógeno al 30% con una solución de Fe II (catalizador) a 60 °C por 7 días o hasta la eliminación total de la materia orgánica. Se submuestrearon 20 mL de cada muestra y se filtraron a través de filtros de nitrocelulosa para su posterior análisis bajo microscopio estereoscópico. Los resultados revelaron que el 100% de los peces analizados contenían MPs en su TGI, siendo las fibras las más abundantes, seguidas de películas y fragmentos; los colores más comunes fueron transparente, blanco, negro y azul. No se encontraron diferencias significativas en la abundancia y características de los MPs en-

tre las especies, pero sí se observó que el dorado presentó un tamaño medio de MPs menor. En los sábalos, no hubo diferencias de abundancia de MPs entre sexos, pero sí entre los compartimentos del TGI, conteniendo el intestino el 78% de los MPs totales. También se observaron variaciones significativas entre los sitios, mostrando el mayor y menor promedio de partículas los peces capturados en RD (64 part/ind) y AT, (18 part/ind), respectivamente.

Palabras clave: Microplásticos / Peces / Contaminación / Río Uruguay

Bioconcentración y toxicidad de nanopartículas de zinc en larvas de *Rhinella arenarum*

L. MURRUNI[1], I. J. ZARATE[2], G. SVARTZ[2], E.G. ACOSTA[3] Y E. M. DE LA FOURNIÈRE[4]
lmurruni@frh.utn.edu.ar
[1]Universidad Tecnológica Nacional, FRH. [2]IIIA-UNSAM-CONICET, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Escuela de Hábitat y Sostenibilidad. [3]Laboratorio Control Físico y Químico, Gerencia de Combustibles, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). [4]Gerencia Investigación y Aplicaciones, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

El uso de las nanopartículas de óxido de zinc (ZnO-NPs) atrajo una atención especial por su amplia diversidad de aplicaciones y particularmente por sus propiedades antimicrobianas. Muchos de los productos no cuentan con estudios que garanticen su uso seguro, tanto para el hombre como para los ecosistemas. Los estudios ecotoxicológicos permiten evaluar los efectos de un determinado xenobiótico sobre especies representativas de los diferentes compartimentos ambientales. En este contexto, con el objetivo de analizar la toxicidad de las ZnO-NPs, se realizaron bioensayos estandarizados semiestáticos de exposición continua por 504 h a distintas concentraciones de ZnO-NPs (0,05-100 mg/L) en larvas de un anfibio autóctono (*Rhinella arenarum*). Se analizaron parámetros de letalidad por exposición aguda, subcrónica y crónica. Luego de la exposición aguda, los individuos de los tratamientos 2,5 y 5 mg/L fueron sacrificados, liofilizados y fueron digeridos con ácido nítrico y peróxido de hidrógeno para luego determinar las concentraciones de Zn mediante Fluorescencia de Rayos X (XRF). Se registró un aumento gradual de la toxicidad, siendo la letalidad dependiente de la concentración y del tiempo de exposición. Se obtuvieron valores NOEC y CL50 durante la exposición aguda (96 h) de 10 y 33,84 mg/L, respectivamente; en la exposición subcrónica (168 h) de 5 mg/L y 26,78 mg/L, respectivamente y en la exposición crónica (504 h) de 0,1 y 1,99 mg/L, respectivamente. Con respecto al contenido de Zn *in vivo*, restando el contenido basal del control, se registró un aumento dependiente de la concentración de exposición (2,5 mg/L: 1753 ± 260 µg/g peso seco; 5 mg/L: 2344 ± 290 µg/g peso seco). Se calculó el factor de bioconcentración (BCF) a partir de estos últimos valores y de las concentraciones de exposición, asumiendo que el incremento de Zn *in vivo* se debe exclusivamente a la captación de ZnO-NPs. Se obtuvo un BCF de 701 ± 36 y de 469 ± 25 para 2,5 y 5 mg/L de ZnO-NPs, respectivamente. Estos resultados indican el potencial

tóxico y de bioconcentración de estas nanopartículas en una especie clave de los ecosistemas acuáticos. La relevancia de este estudio sería aún mayor si se tuviera en cuenta la posible biomagnificación y acumulación de las nanopartículas a lo largo de cadena trófica sabiendo que los depredadores de los renacuajos son múltiples (desde larvas de libélula hasta aves).

Palabras clave: Nanopartículas / Xinc / Anfibios / Bioconcentración

Efectos de la sonorización sobre una especie fitoplanctónica: primeros resultados

A. TOLIVIA[1], I. PRARIO[1], P. BOS[1], A. JUÁREZ[2,3]

analiatolivia@gmail.com / abjuarez@bg.fcen.uba.ar

[1]Departamento de Propagación Acústica de la Dirección de Investigación de la Armada, Unidad de Investigación y Desarrollo Estratégico para la Defensa (UNIDEF) CONICET-MINDEF. [2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET-Universidad de Buenos Aires, Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA), Buenos Aires, Argentina.

Cuando las ondas sonoras encuentran irregularidades en el medio, dispersan parte de su energía, generando el fenómeno conocido como *scattering*. Este fenómeno permite la detección acústica de elementos de volumen, como las floraciones algales, y se propone como una metodología alternativa para el sensado remoto. Sin embargo, el ultrasonido puede provocar aumento de la temperatura localizada y formación de radicales libres, los cuales pueden afectar enzimas y procesos metabólicos. Por lo tanto, aunque el uso de ultrasonido puede ser efectivo para detectar microalgas, es crucial comprender sus efectos sobre estos organismos, sobre todo bajo un contexto de exploración *offshore* y/o monitoreo que involucren la emisión de ondas sonoras para mapear grandes extensiones marinas. Para comprender sus efectos en componentes del ecosistema marino, se ha comenzado a trabajar con un alga fitoplanctónica, *Skeletonema pseudocostatum*. El objetivo del trabajo fue evaluar los efectos a nivel bioquímico sobre la microalga, realizando un estudio preliminar exponiendo cultivos unialgales a dosis crecientes de ultrasonido (~5MHz), evaluando posteriormente sus impactos sobre la actividad mitocondrial, el contenido de clorofila a y c y los siguientes marcadores de estrés oxidativo: niveles de especies reactivas de Oxígeno (ERO), de daño oxidativo a lípidos (TBARS), de los metabolitos antioxidantes glutatión reducido (GSH), ácido ascórbico (AA) y fenoles (F) y de la actividad de las enzimas ascorbato peroxidasa (APX) y glutatión transferasa (GST). Los resultados obtenidos muestran que la sonorización provocaría un aumento de la actividad mitocondrial y de los niveles celulares de clorofila a y c en las dosis más altas. La exposición a dosis crecientes de sonido también causó alteraciones en algunos marcadores de estrés oxidativo. Si bien las células tratadas con ultrasonido no mostraron diferencias, con respecto al control, en los niveles de

ERO, GSH, AA y F, sí mostraron un aumento significativo del daño a lípidos y una disminución significativa de la actividad de las enzimas APX y GST cuando estuvieron expuestas a las dosis más altas. Esto último podría deberse a modificaciones provocadas en sus sitios activos y/o estructura por productos de la peroxidación lipídica. Estos resultados preliminares muestran que la perturbación sonora altera el metabolismo de una microalga fitoplanctónica, lo que alertaría sobre posibles impactos en la productividad primaria del ecosistema marino.

Palabras clave: Ultrasonido / Fitoplancton / *Skeletonema pseudocostatum* / Estrés oxidativo

Abundancia de bacterias mesófilas resistentes a antibióticos en suelos hortícolas abonados con cama de pollo

M. C. PELLEGRINI, N. SÁNCHEZ, D. J. PÉREZ, G. K. HERNÁNDEZ Y E. OKADA

pellegrini.mc@inta.gob.ar

Estación Experimental Agropecuaria INTA Balcarce (IPADS-CONICET); Ruta 226 km 73.5 (7620) Balcarce, Argentina.

La cama de pollo (CP) es el principal desecho de la cría de pollos parrilleros y se compone de guano y material absorbente como viruta. Este residuo se utiliza comúnmente en la producción hortícola como abono. La CP puede contener antibióticos suministrados a los animales y bacterias resistentes a antibióticos provenientes del sistema digestivo de las aves. El objetivo de este trabajo fue evaluar la abundancia de bacterias mesófilas resistentes a antibióticos en suelos hortícolas abonados con CP. Se tomaron muestras de suelo superficial (0-20 cm) en: i) cuatro establecimientos hortícolas con uso de CP, tomándose muestra de campo, invernáculo y área sin historia productiva (parque); ii) cuatro establecimientos hortícolas sin uso de CP, tomándose muestras de campo y iii) dos áreas naturales sin historial de uso agrícola. Se realizaron homogenatos y se sembraron diluciones en placas de Petri con medio agar nutritivo (AN) y con medio AN + ampicilina (100 µg/mL), por triplicado. Las placas se incubaron a 28°C por 48 h. Se determinó la abundancia de bacterias mesófilas mediante el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC/mL). Luego, de las colonias crecidas en AN + ampicilina se seleccionaron al azar cuatro colonias morfológicamente diferentes para evaluar su resistencia a los antibióticos: amoxicilina-ácido clavulánico (30 µg), eritromicina (15 µg), colistina (10 µg) y estreptomicina (300 µg) mediante antibiogramas. No se encontraron diferencias en la abundancia de mesófilas totales y la abundancia de mesófilas resistentes a ampicilina entre muestras de campo, invernáculo y parque. No se encontraron diferencias entre el número de mesófilas resistentes a ampicilina aisladas de suelos hortícolas con uso de CP comparadas con la abundancia de bacterias resistentes en suelos hortícolas sin uso de CP y en suelos de áreas naturales. De los asilamientos obtenidos de establecimientos hortícolas con uso de CP, el 80% fue resistente a eritromicina y amoxicilina-ácido clavulánico y solo dos aislamientos presentaron también resistencia a colistina y estreptomicina. Por otro lado, en establecimientos sin

uso de CP y áreas naturales, el 53% y 40% de los aislamientos, respectivamente, fueron resistentes a eritromicina y amoxicilina. En base a estos resultados, se continuará evaluando el impacto de la aplicación de la CP sobre las poblaciones bacterianas del suelo y la presencia de resistencia a antibióticos.

Palabras clave: Cama de pollo / Enmienda / Suelos hortícolas / Resistencia a antibióticos

Efectos y bioacumulación del antiparasitario moxidectina en *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae)

C. J. LORENTE[1], L. MONTALTO[1,2], M. F. GUTIERREZ[1,3], M. V. MIRÓ[4], A. LIFSCHITZ[4] Y L. MESA[1]
camila-lorente@live.com.ar
[1]Instituto Nacional de Limnología (INALI, CONICET-UNL). [2]Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC, UNL). [3]Escuela Superior de Sanidad "Dr. Ramón Carrillo" (ESS, UNL). [4]Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN, UNCPB-CONICET-CICPBA).

Moxidectina (MOX) es un antiparasitario utilizado en ganadería para controlar endo y ectoparásitos. Un bajo porcentaje de la dosis administrada es metabolizado por el ganado, eliminándose la mayor parte por materia fecal, lo que supone un riesgo para los ecosistemas acuáticos en las regiones donde la ganadería se desarrolla en humedales, con elevada probabilidad de que la droga llegue al ambiente rápidamente y en altas concentraciones después de la aplicación de este fármaco a los bovinos. Los objetivos de este trabajo fueron 1) evaluar el efecto de MOX sobre la sobrevivencia y la emergencia de *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae), especie dominante en ambientes ganaderos, y 2) evaluar la acumulación de MOX en los diferentes estados de desarrollo de este taxón. Se expuso a las larvas de *C. pipiens* a una concentración ambientalmente relevante de MOX (750 ng g^{-1}) a través de 1g de estiércol de ganado durante 9 días. La solución de MOX se preparó a partir de un formulado comercial (Cydectin alfa®) y etanol como solvente. Se incluyeron un control (estiércol) y un control de solvente (estiércol+etanol). A los 3, 6 y 9 días se registraron la sobrevivencia y la emergencia de adultos y se tomaron muestras de larvas, pupas, exuvias pupales y adultos para los análisis de acumulación. Las concentraciones de MOX se determinaron mediante HPLC. A partir del día 6 se observó un efecto de MOX sobre la sobrevivencia y la emergencia de *C. pipiens*, con una reducción en estas variables del 36% y 40% respectivamente, en comparación con los controles (ANOVA, $p<0.05$). Se observó la acumulación de MOX en todas las etapas de desarrollo, disminuyendo de larvas (148±83 ng g^{-1}) a pupas (17±11 ng g^{-1}) y adultos (28±42 ng g^{-1}). Las concentraciones de MOX halladas en las exuvias pupales (20±17 ng g^{-1}) fueron similares a las halladas en pupas, lo que indicaría la eliminación de esta droga a través del proceso de muda. Sin embargo, este proceso no es suficiente para eliminar la totalidad de la misma, siendo transferida a los adultos y, de esta manera, podría ingresar al ecosistema terrestre a través de las redes tróficas. Los

resultados indican que MOX representa un riesgo para los insectos acuáticos y debe considerarse un contaminante de alta preocupación, con potencial para afectar la sobrevivencia y emergencia de estos organismos. La acumulación en *C. pipiens* es preocupante, ya que estos insectos constituyen un recurso trófico para diversas especies en ambientes acuáticos y terrestres.

Palabras clave: Antiparasitarios / Ganadería / Dípteros / Ecosistemas acuáticos

Ingesta de microplásticos por organismos zooplanctónicos en playas de arena del SO bonaerense, Argentina

C. A. Baleani[1], R. Corradini[2], T. V. Gomes[3], A. L. Oliva[1], R. A. Uibrig[1,4], M. C. Menéndez[1] y A. H. Arias[1,2]

aharias@criba.edu.ar

[1]Instituto Argentino de Oceanografía, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. [2]Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. [3]Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil. [4]Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

Los microplásticos (MPs) son contaminantes globales preocupantes debido a su tamaño, lo que provoca que organismos marinos los ingieran accidentalmente. Aunque su impacto en el zooplancton ha sido estudiado en laboratorio, se requiere más investigación en ambientes naturales. Se evaluaron las concentraciones, características y composición química de los MPs y el zooplancton en tres playas de arena con diferente impacto turístico: Monte Hermoso, Reta y La Chiquita. Se realizaron arrastres subsuperficiales con una red de 200 µm y las muestras se preservaron en etanol y formaldehído. Los MPs en agua se separaron mediante digestión con H2O2 y filtrado, mientras que los del zooplancton se analizaron cualitativa y cuantitativamente tras digestión en KOH. La composición polimérica se analizó mediante espectroscopía FTIR. Se encontró un promedio de 8,48 ± 2,37 MPs m^{-3} en el agua, siendo Monte Hermoso la playa con mayor concentración (9,99 MPs m^{-3}) y La Chiquita, la menor (5,75 MPs m^{-3}). Las fibras, principalmente azules y menores a 1500 µm, fueron los MPs predominantes (96,6-100,0%). Los MPs presentes en el zooplancton variaron entre 50,4 y 3500 µm, con un promedio de 627,9 ± 623,8 µm. Ambas playas, La Chiquita y Monte Hermoso, tanto P. parvus como A. tonsa ingirieron MPs de menores a 1000 µm. Las fibras fueron los MPs más ingeridos (60,5%), seguidas por fragmentos (22,2%) y films (17,2%), predominando los colores transparentes (30,8%) y azules (28,6%). En cuanto a la composición química de MPs ingeridos, se detectó mayor porcentaje de polipropileno (23,8%), seguido por algodón (19,1%) y una combinación de acrílico, algodón y rayón (19,1%). En Reta, P. parvus ingirió algodón, mientras que E. acutifrons consumió poli-

propileno, copolímero de estireno/isopreno y copolímero de estireno/butadieno en partes iguales. En La Chiquita, P. parvus ingirió poliéster (50,0%) y algodón (50,0%); A. tonsa consumió poliéster, olfina, acrílico y algodón (33,3%), además de acrílico, algodón y rayón (33,3%) y polipropileno (33,3%). En Monte Hermoso, A. tonsa consumió mayormente polipropileno (66,7%) y P. parvus acrílico, algodón y rayón (50,0%). Monte Hermoso fue la playa con mayor diversidad de MPs. Las playas con mayor impacto turístico presentaron más MPs en el agua y el zooplancton, sugiriendo un riesgo de transferencia a niveles tróficos superiores y proporcionando una referencia importante para las evaluaciones de riesgo ecológico marino.

Palabras clave: Zooplancton / Microplásticos / Contaminación marina / Presión antropogénica

Evaluación de la capacidad de degradación de sildenafil por actinobacterias: una solución prometedora para la biorremediación de contaminantes emergentes

V. G. GONZALEZ HOLC[1], M. A. SMALL[1], V. A. PAZ VILASECA[1], J. D. APARICIO[1,2] Y M. A. POLTI[1,3]
guadalupegonzalezholc@gmail.com
[1]PROIMI-CONICET. [2]Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia (UNT). [3]Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo (UNT).

El sildenafil, principio activo del Viagra®, se ha convertido en un contaminante emergente (CE) de gran relevancia en la actualidad. En Argentina, se lo ha encontrado en numerosos cuerpos de agua e incluso, bioacumulado en tejidos animales. La biorremediación utilizando actinobacterias es una tecnología prometedora para restaurar ambientes afectados por CEs. En trabajos previos, hemos demostrado la tolerancia de las actinobacterias a CEs de relevancia regional, incluido el sildenafil (SIL). En este estudio, el objetivo fue evaluar la capacidad de dos actinobacterias, con elevada tolerancia a SIL, para degradarlo: *Strpetomyces* spp. ER1 y S1. Para ello, las mismas fueron cultivadas en medio mínimo (g/L: $(NH_4)_2SO_4$, 4; K_2HPO_4, 0,5; $MgSO_4{\cdot}7H_2O$, 0,2; $FeSO_4{\cdot}7H_2O$, 0,01; pH 7). Se adicionó SIL como fuente de carbono y/o nitrógeno (0,1 g/L), en este último caso no se agregó $(NH_4)_2SO_4$ al medio. Además, se realizaron cultivos con SIL (0,1 g/L) y glucosa (1 g/L), para evaluar co-metabolismo. Se incubaron 5 días a 30°C, con agitación. La concentración de SIL se determinó mediante HPLC. Se pudo constatar que las dos cepas fueron capaces de crecer en presencia de SIL en los diferentes medios, presentando los mayores valores de crecimiento en presencia de $(NH_4)_2SO_4$. Al evaluar la concentración de glucosa y amonio residuales, se observó que ambas cepas consumieron la totalidad del azúcar y más del 90% de amonio disponible. La remoción de SIL en ausencia de glucosa, en presencia o ausencia de $(NH_4)_2SO_4$, mostro que ER1 logró una remoción del fármaco cercana al 70%, mientras que S1 alcanzó una remoción del 47% y 68% respectivamente. En presencia de glucosa, ambas cepas tuvieron valores de degradación menores al 23% de SIL. Estos resultados demuestran que las actinobacterias degradan eficientemente el Sildenafil como única fuente de carbono, no así en co-metabolismo con glucosa. Su utilización en biorreme-

diación ofrece una solución sostenible, eficiente y esperanzadora para mitigar los efectos negativos de este contaminante en el entorno.

Palabras clave: Medicamentos / Actinobacterias / Biodegradación / Contaminantes emergentes

Efecto del antiparasitario ivermectina sobre el sistema sensorial del sábalo *Prochilodus lineatus*

Y. G. PIAZZA[1], I. E. LOZANO[1], A. BATTISTA[2], S. SÁNCHEZ[3], C. BARRIOS[3] Y F. L. LO NOSTRO[1]
yanianp@gmail.com
[1]Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, Depto. Biodiversidad y Biología Experimental (DBBE, FCEyN, UBA) - Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA, UBA-CONICET). [2]Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA, UBA-CONICET). [3]Instituto de Ictiología del Nordeste, Corrientes.

El sistema visual en la mayoría de los peces es de vital importancia, y su capacidad visual está principalmente determinada por la estructura y función de la retina. Asimismo, el sistema de la línea lateral impacta en el comportamiento, en la captura de presas, en la reotaxis, en la detección de objetos, y en las interacciones interespecíficas. La alteración de la capacidad sensora por inactivación de la línea lateral o por ceguera causada por contaminantes en el ambiente puede resultar en diversas manifestaciones comportamentales, dado que ambos sistemas son fundamentales en el comportamiento natatorio. La ivermectina (IVM) es un fármaco antiparasitario de amplio espectro utilizado como tratamiento antiparasitario a nivel mundial. Este fármaco es tóxico para peces provocando, entre otros, degeneración neuronal, alteración comportamental, estrés oxidativo, efectos sobre el globo ocular y perdida de cilios de los neuromastos. El sábalo *Prochilodus lineatus* es un pez iliófago-migrador utilizado para consumo, importante para comercio y exportación en Sudamérica. En la llanura de inundación de los ríos de Paraná y Uruguay, las larvas estarían expuestas a la IVM utilizada en la ganadería de humedales e islas. Por ello, el objetivo de este trabajo fue el de identificar posibles efectos de la exposición a IVM durante las primeras etapas del desarrollo del sábalo sobre los sistemas visual y de la línea lateral, bajo la premisa de que daños en estos sistemas repercutirán en el comportamiento. Para ello, larvas de 3 días post eclosión fueron expuestas por 5 días a concentraciones subletales de IVM (0,1; 0,5 y 1 µg/L) y luego mantenidas en agua libre de fármaco para evaluar su recuperación. Cada día se retiró un grupo de larvas para el análisis histológico de la retina y otro grupo para evaluar la línea lateral usando la coloración *in toto* Verde Jano. La IVM provocó un aumento significativo de la mortalidad al finalizar el ensayo, sin embargo, no afectó el desarrollo de la retina pese a la disminución significativa en el número de neuromastos ubicados en la

cabeza y en la línea lateral en concentraciones ecológicamente relevantes. Por otra parte, se observó natación más lenta en las larvas expuestas a las concentraciones de IVM ensayadas. Consideramos que la evaluación del efecto de contaminantes en el agua en ambos sistemas durante el desarrollo de la especie proporciona información para su preservación, manejo, control y en acuicultura en la República Argentina.

Palabras clave: Avermectinas / Characiformes / Visión / Neuromastos

Microplásticos en dos poblaciones de *Palaemon argentinus* del sudeste de la provincia de Buenos Aires

L. CHIODI[1,2], A. CASTILLO ILABACA[2], A. DOLAGARATZ CARRICAVUR[2], M. B. ROMERO[1,2], P. POLIZZI[1,2] Y M. GERPE[1,2]

leilachiodi@gmail.com

[1]Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC-CONICET), Argentina. [2]Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Toxicología Ambiental, Dpto. Ciencias Marinas, FCEyN, Argentina.

Los microplásticos (MPs) se encuentran en todos los ambientes, siendo los más afectados los ambientes acuáticos asociados a centros urbanos y/o periurbanos e industriales. Debido a su tamaño (1 µm - 5 mm) son potencialmente riesgosos para la fauna debido a que pueden ser ingeridos. *Palaemon argentinus*, es un camarón de agua dulce sensible a una amplia variedad de contaminantes, especie en la cual se ha demostrado la ingestión de MPs. Nuestro objetivo fue evaluar la ocurrencia y abundancia de MPs en *P. argentinus* provenientes de dos lagunas pampeanas con diferentes usos de suelo en sus alrededores. Los camarones (10 pooles de 7 individuos cada uno) fueron obtenidos de las lagunas Nahuel Rucá (NR), con actividad ganadera y De Los Padres (LP), con actividades recreativas y frutihortícolas, ambas ubicadas al sudeste de la provincia de Buenos Aires. Simultáneamente, se tomaron muestras de agua (n=5, 3 L cada una), las cuales se filtraron *in situ* con red de 36 µm. Las muestras fueron digeridas con peróxido de hidrógeno (30%) y filtradas con membranas de nitrocelulosa (0,45 µm), para luego ser examinadas bajo lupa estereoscópica (50x). Las partículas de MPs potenciales fueron fotografiadas y clasificadas según su forma, tamaño y color, siendo útil para distinguir fuentes posibles. Los resultados en camarón fueron expresados como MP/individuo y en agua como MP/L. Se aislaron un total de 28 y 31 partículas en camarones provenientes de NR (0,4 MP/ind) y LP (0,44 MPs/ind), respectivamente. Respecto a las muestras de agua, se encontraron concentraciones en los rangos de 4-10,3 MP/L para NR, y 2-10,3 MP/L para LP. En ambas matrices, no se observaron diferencias significativas de concentración entre lagunas. Se observó un claro predominio de fibras tanto en agua como en camarón. Respecto al color de éstas, las más abundantes en agua fueron las negras, en ambas lagunas; mientras que en camarón predomina-

ron las fibras de color transparente para NR, y negras para LP, lo que podría estar indicando diferentes preferencias por estos colores por parte del camarón. En cuanto al tamaño, las partículas encontradas en NR para agua y camarón estuvieron entre 160,3 - 4743,3 y 264,7-5830,2 μm, respectivamente; mientras que las correspondientes a LP estuvieron entre 192,3-9750,6 y 84,5-4214,0 μm. A pesar de los diferentes usos del suelo alrededor de las lagunas no se evidenciaron diferencias en la abundancia de MPs en las matrices analizadas.

Palabras clave: Microplásticos / Crustáceos / Lagunas pampeanas / Agua

Efectos de un contaminante emergente (triclosán) y su interacción con la radiación UV sobre las respuestas de biomarcadores de contaminación: exposición *ex vivo* de branquias de *Prochilodus lineatus*

P. SCARCIA, K. ACEVEDO Y F. DE LA TORRE

fdelatorre@unlu.edu.ar

GECAP, Departamento de Ciencias Básicas e INEDES, Universidad Nacional de Luján (UNLu-CONICET). Luján, Buenos Aires, Argentina.

La incorporación de agentes antimicrobianos y antifúngicos como el triclosán (TC) en productos de cuidado personal intensificó su presencia en el medio acuático debido al ingreso de forma continua a través de las aguas residuales urbanas. La foto degradación del TC puede generar metabolitos de mayor toxicidad tales como dioxinas. Se evaluó el efecto del TC y su interacción con luz UV sobre las respuestas de parámetros biomarcadores en una especie de la ictiofauna nativa (*Prochilodus lineatus*) luego de la exposición *ex vivo* de branquias. Se determinó la actividad enzimática de la glutatión-S-transferasa (GST) y catalasa (CAT), el contenido de glutatión reducido (GSH), los niveles de peroxidación lipídica por medio de la reacción del ácido tiobarbitúrico (TBARS) y la capacidad antioxidante contra peroxilos (ACAP). A partir de una solución madre de TC en metanol se ensayaron dos concentraciones nominales de 10 µg/L (TC1) y 340 µg/L (TC2). Se sacrificaron 9 peces, se diseccionaron las branquias y se asignaron dos arcos branquiales al azar a los siguientes tratamientos: solución salina para peces de agua dulce como control (C); metanol en solución salina (0,01%) (Csv); TC1 y TC2. Se realizó un segundo grupo de tratamientos en los cuales las soluciones estuvieron previamente expuestas a la luz UV (Csv UV; TC1 UV y TC2 UV). Las branquias permanecieron durante 1h en agitación continua a 25°C (n=5 por tratamiento). Las diferencias entre tratamientos de cada grupo se analizaron con ANOVA ($p<0,05$) y comparaciones múltiples de Tukey. No se observaron diferencias significativas entre C y Csv en ningún parámetro analizado. La exposición a TC promovió un incremento significativo en la actividad enzimática de CAT (35% TC2) y en los niveles de ACAP (66% TC1 y 68% TC2) respecto al Csv. Al mismo tiempo, la interacción del TC con luz UV

evidenció un aumento del 33% en la actividad de GST, del 61% en los niveles de ACAP y del 33% en los de TBARS de las branquias expuestas a TC1 UV respecto al Csv UV. Estos resultados evidencian que la exposición *ex vivo* de branquias de *P. lineatus* a TC promovió respuestas a nivel de estrés oxidativo, dadas principalmente por la disminución en la capacidad antioxidante y en la actividad de CAT. Por su parte, el efecto de la luz UV sobre el TC se manifestó principalmente en la exposición a la concentración más baja, promoviéndose efectos a nivel de biotransformación y estrés oxidativo evidenciados en este caso daño oxidativo a nivel de lípidos.

Palabras clave: Triclosán / Ictiofauna nativa / Branquias / Biomarcadores

Caracterización y evaluación ecotoxicológica de mezclas binarias del insecticida clorpirifos con nanopartículas de óxidos metálicos en lombrices *Eisenia andrei*

M. I. Caceres Wenzel[1,2,4], F. N. Bernassani[1,2], E. Cortón[1,2], A. C. Cochón[1] y J. S. Fuchs[1,3]
marcelacw@hotmail.com / marcela.wenzel@lnnano.cnpem.br
[1]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Biológica, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), Argentina. [2]Instituto de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (IQUIBICEN), CONICET-Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), Argentina. [3]Unidad de Investigación y Desarrollo Estratégicos para la Defensa (UNIDEF, MINDEF-CONICET). Departamento de Investigaciones en Bioseguridad y Toxicología. Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF), Villa Martelli, provincia de Buenos Aires, Argentina. [4]CNPEM, Laboratório Nacional de Nanotecnologia LNNano, Divisão de Nanobiotecnologia, Campinas, Sao Paulo, Brasil.

Los estudios de co-exposición en suelo a contaminantes son necesarios para una adecuada evaluación de riesgo ecológico. En este trabajo evaluamos los efectos de mezclas binarias de nanopartículas (NPs) de óxidos metálicos (ZnO/goethita) con el insecticida clorpirifos (CPF) en bioensayos de suelos artificial (SA) de corto plazo en condiciones de laboratorio utilizando lombrices de tierra *Eisenia andrei*. Se realizó la caracterización de las NPs y sus mezclas y se evaluaron además efectos en la acumulación de metales (Zn y Fe). El tamaño y la morfología de las NPs y de sus mezclas con CPF fueron analizadas mediante microscopía electrónica de barrido (FESEM), mientras que la topografía fue evaluada por microscopía de fuerza atómica (AFM). La agregación/aglomeración fue monitoreada por dispersión dinámica de la luz (DLS) y la carga superficial por potencial zeta. Se evaluaron además efectos en la acumulación de metales (Zn y Fe) en los tratamientos individuales y en las mezclas. Los bioensayos en SA se realizaron de acuerdo con la norma OECD N° 207. Las lombrices se expusieron a mezclas con concentraciones subletales de 100 mg/kg de NPs y 18 mg/kg de CPF por 72h y 7 días. Posteriormente, los niveles de Zn y Fe fueron cuantificados mediante espectroscopía de absorción atómica. Las imágenes de AFM revelaron que las NPs de ZnO tienden a formar agregados y presentaron irregularidades después de la adición de CPF,

aunque no se evidenciaron cambios en los perfiles de altura. Por el contrario, la mezcla de NPs de goethita+CPF presentó mayor rugosidad y aumento en los perfiles de altura de los agregados en comparación al tratamiento individual. Ambas NPs se encontraban recubiertas por CPF. El análisis de DLS de las NPs ZnO demostró una disminución del radio hidrodinámico después de la interacción con CPF, mientras que no se observaron cambios en los tratamientos con goethita. Los tratamientos con ZnO produjeron un aumento en los niveles de Zn en las lombrices en comparación al control en ambos tiempos de exposición. Por el contrario, no se encontraron modificaciones en los niveles de Fe en organismos expuestos a NPs de goethita y NPs de goethita+CPF. Estos resultados demuestran la importancia del estudio de interacciones de NPs con contaminantes pre-existentes en el ecosistema suelo. Factores como la naturaleza de las NPs y el tiempo de exposición son determinantes en estudios de toxicidad de mezclas ya que pueden tener impacto en la evaluación de riesgo ecotoxicológico.

Palabras clave: ZNO / Goethita / Organofosforado / Coexposición / Suelo

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 2 – Dinámica y monitoreo de contaminantes ambientales

Efecto de la cloración del agua sobre los residuos de plaguicidas

E. DE GERÓNIMO[1], A. MOSCA[1], R. VARGAS[2,3] Y F. CABRERIZO[2,3]

degeronimo.eduardo@inta.gob.ar

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Balcarce/IPADS Balcarce, Ruta 226 Km 73,5 (7620), Balcarce, Buenos Aires, Argentina. [2]Instituto Tecnológico de Chascomús (INTECH), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Chascomús, Argentina. [3]Escuela de Bio y Nanotecnología (EByN), Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Chascomús, Argentina.

La cloración es el método más utilizado a nivel mundial para la desinfección del agua potable debido a que es un método eficiente, de bajo costo y posee la capacidad de eliminar los microorganismos patógenos. Sin embargo, al ser un oxidante fuerte, el cloro puede reaccionar con los compuestos orgánicos disueltos en el agua y generar numerosos productos de transformación, los cuáles pueden llegar a ser más tóxicos que sus compuestos originales. El agua a tratar puede contener distintos contaminantes según sea su origen, siendo los residuos de plaguicidas uno de los más frecuentemente reportados en nuestro país. En este contexto, el objetivo principal de este trabajo fue estudiar el efecto que tiene la cloración del agua sobre los residuos de distintos plaguicidas y, en particular, analizar la cinética, los mecanismos de reacción y la formación de productos finales de degradación para dos herbicidas de la familia de las sulfonilureas (metsulfurón metil y clorimurón etil). En una primera etapa, se trataron con distintas dosis de cloro muestras de agua fortificadas con diferentes plaguicidas, lo que nos permitió clasificar a los plaguicidas en cuatro categorías según su sensibilidad a la presencia de cloro. Luego, se estudió en detalle la cinética de reacción de dos sulfonilureas, metsulfurón-metil y clorimurón-etil. Los resultados obtenidos muestran que ambos herbicidas presentan una cinética de segundo orden (primer orden con respecto a cada reactivo) y fuertemente dependiente del pH. Las constantes de velocidad aparente de segundo orden (k_{app}) varían entre 3,2 y 244 M^{-1} s^{-1} y entre 2,2 y 287,7 M^{-1} s^{-1} en el rango de pH de 4 a 9 para la reacción del cloro con metsulfurón-metil y clorimurón-etil, respectivamente. En condiciones típicas de desinfección de agua en plantas potabilizadoras (pH 7 y concentraciones de cloro libre de 4 mg L^{-1}), la vida media determinada para el metsulfurón-metil (17,8 min) y el clorimurón-etil (26,6 min) sugiere que ambos her-

bicidas se degradan completamente durante el proceso de potabilización. Respecto a productos de degradación generados, se pudieron identificaron cuatro metabolitos principales para la cloración del metsulfurón-metil y tres productos de degradación para clorimurón-etil mediante técnicas de UHPLC-MS/MS. Los resultados obtenidos en este trabajo nos permitirán, en un futuro, realizar un seguimiento de los productos de la cloración de distintos herbicidas en fuentes de agua potable.

Palabras clave: Cloración / Plaguicidas / UHPLC-MS/MS / Productos de transformación

Contaminación de origen agropecuario en enmiendas orgánicas utilizadas en horticultura

A. SALIMBENI, P. M. DEMETRIO, M. NAVARRO, D. J. M. MARINO Y M. L. PELUSO
amaliasalimbeni@gmail.com
Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIM), Universidad Nacional de La Plata, CONICET, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

El uso de residuos pecuarios en forma de cama de pollo (CDP) es frecuente como enmienda orgánica en la agricultura debido a su bajo costo y su capacidad para mejorar la fertilidad del suelo. Considerando que el origen de este insumo se asocia a prácticas que utilizan de manera intensiva antibióticos y plaguicidas y, existiendo evidencias que indican la persistencia de estos contaminantes a lo largo del tiempo, es de esperar que residuos de estos contaminantes se encuentren presentes en este tipo de enmienda orgánica, constituyendo una fuente de contaminación difusa en los sistemas productivos y en áreas lindantes. Este estudio se enfoca en evaluar la presencia y concentración de dichos contaminantes en camas de pollo destinadas a uso agrícola. Se realizaron estudios sobre cinco tipos de CDP de diversos orígenes, asegurando una amplia variedad de formas de cría avícola. Se midieron parámetros generales y nutrientes siguiendo metodologías estandarizadas según INTA (2021). Se utilizó el método de QuEChERS para la extracción de plaguicidas y el método de extracción Líquido-líquido para antibióticos (APIs). El análisis se realizó mediante HPLC Waters Alliance acoplado a un espectrómetro de masas de triple cuadrupolo Quattro Premier XE, equipado con una fuente ESI configurada en modo positivo para APIs y en modo negativo para plaguicidas. Como resultado del análisis se observó que estos contaminantes persisten en los residuos pecuarios, encontrándose presentes en las enmiendas orgánicas. De los 71 plaguicidas analizados, 18 fueron detectados, entre ellos imidacloprid, TCP y clorpirifos estuvieron presentes en todas las muestras con rangos de concentración que oscilan entre 888 y 5575 µg/kg; 33 y 114 µg/kg y 12 y 52 µg/kg respectivamente. De los 8 APIs analizados, se detectaron y cuantificaron monensina, salinomicina, lasalocid, maduramicina y semduramicina, con concentraciones que oscilan entre 0,2 y 223 µg/kg. En el caso de los APIs se observa un gradiente en frecuencia y concentración según el origen de la muestra, disminuyendo en CDP de manejo más agroecológico. Mientras que en el caso de los plaguicidas no se observa una relación directa entre el tipo de manejo y su pre-

sencia, siendo destacable un alto número de analitos a elevada concentración en todos los tipos de CDP.

Palabras clave: Plaguicidas / Antibióticos / Cama de pollo / Contaminación difusa

Plaguicidas sin fronteras. Determinación cuali-cuantitativa de compuestos persistentes en órganos del pez gallo, *Callorhinchus callorhynchus*, provenientes de golfos nor-patagónicos

F. CRISTIANI[1], M. CHIERICHETTI[2], C. AWRUCH[1] M. G. PALACIOS[1], J. P. BARRIGA[3] Y K. MIGLIORANZA[2]

fcristiani@cenpat-conicet.gob.ar

[1]Grupo de Ecofisiología Aplicada al Manejo y Conservación de Fauna Silvestre, Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR), CCT CONICET-CENPAT, Bvd. Brown 2915 - (U9120ACD) - Puerto Madryn, Chubut, Argentina. [2]Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental, Universidad Nacional de Mar del Plata, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC) (UNMdP-CONICET), Funes 3350, Mar del Plata 7600, Argentina. [3]Grupo de Ecología y Fisiología de Peces, Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA, CONICET-Universidad Nacional del Comahue), Pasaje Gutiérrez 1415, CP:8400, San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.

Las áreas marinas costeras pueden funcionar como sumideros de diversos contaminantes antropogénicos. Los plaguicidas organoclorados, mayoritariamente utilizados en actividades agrícolas, están prohibidos a nivel mundial y regulados por el Convenio de Estocolmo. Por su parte el clorpirifós, plaguicida organofosforado, fue prohibido en Argentina en 2022 y se encuentra bajo evaluación para su inclusión en dicho Convenio. Los peces cartilaginosos (condrictios), que incluye los tiburones, rayas y quimeras, son altamente susceptibles a bioacumular contaminantes debido a su alta posición trófica, hígados ricos en lípidos, relativa longevidad y gran tamaño corporal. En el Mar Argentino alrededor de 100 especies de condrictios suelen utilizar zonas costeras para la alimentación y reproducción, exponiéndose a contaminantes a través del agua y la dieta. El objetivo de este estudio fue cuantificar y comparar los niveles de plaguicidas organoclorados y clorpirifós en una especie de condrictio, el pez gallo (*Callorhinchus callorhynchus*), en dos golfos nor-patagónicos de escasa actividad agrícola, pero con distinto impacto antrópico (urbanización y tráfico marítimo). Individuos de ambos sexos y diferentes grupos etarios fueron capturados en el Golfo Nuevo en cercanías a la ciudad de Puerto Madryn (alto impacto) y en el Golfo San José (bajo impacto). La determinación

cuali-cuantitativa de los plaguicidas se realizó en branquias, gónadas e hígados por cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica (GC-ECD). Las concentraciones de plaguicidas totales fueron mayores en peces del Golfo Nuevo que en peces del Golfo San José. Los ejemplares maduros mostraron mayores niveles de plaguicidas que los inmaduros. El patrón de distribución de plaguicidas en los tejidos fue mayoritariamente hígado > gónadas > branquias, con alguna excepción en machos. Un predominio de clorpirifós se encontró en la mayoría de las muestras, excepto en el hígado, donde se observó la presencia principalmente de compuestos hidrofóbicos como DDTs, clordanos, endosulfanes y endrines. La gran variedad de plaguicidas y altas concentraciones de clorpirifós encontradas en hígados de pez gallo alertan sobre la presencia de estos compuestos aun en ambientes con baja actividad agrícola.

Palabras clave: Plaguicidas / Condrictios / Mar / Patagonia

Patrones espaciotemporales de múltiples residuos de pesticidas en arroyos del centro de Argentina

G. MAYORA[1,2], M. E. SAGARDOY[1], M. R. REPETTI[3], A. PAIRA[1,4], D. FRAU[1] Y M. F. GUTIERREZ[1,5]
gpmayora@inali.unl.edu.ar / giselamayora@hotmail.com
[1]Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL). [2]Facultad de Ciencia y Tecnología (UADER). [3]Facultad de Ingeniería Química (UNL). [4]Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (UNL). [5]Escuela Superior de Sanidad "Dr. Ramón Carrillo" (UNL).

La contaminación de las aguas superficiales por agroquímicos es un tema de gran preocupación en el mundo y, particularmente, en la región litoral-pampeana de nuestro país. El objetivo de este trabajo fue evaluar los patrones espaciotemporales y las variables explicativas de residuos de pesticidas en arroyos de la provincia de Santa Fe. Se analizaron 122 compuestos en muestras de agua colectadas en 6 arroyos de la región espinal (3 sujetos a actividad agrícola y 3 a actividad agrícola-ganadera) y 6 arroyos a la llanura de inundación del río Paraná Medio (3 sujetos a uso urbano del suelo y 3 rodeados mayormente por humedales) durante otoño y primavera. Se detectaron 8 herbicidas, 7 insecticidas, 4 fungicidas y 1 metabolito: ácido amino metilfosfónico (AMPA). Los herbicidas estuvieron presentes principalmente en la región Espinal, y los insecticidas en la llanura de inundación. El compuesto detectado con mayor frecuencia fue la atrazina (75 %), y la concentración más alta de un compuesto individual se observó para AMPA (4 μg L^{-1}). En los arroyos agrícola-ganaderos, la concentración total de pesticidas aumentó significativamente en primavera en comparación con el otoño; mientras que el número de pesticidas de las muestras de agua individuales mostró una tendencia estacional inversa en los arroyos agrícolas y en los arroyos rodeados por humedales (ANOVAmr: $p<0,05$). Finalmente, la frecuencia de detección de compuestos individuales fue significativamente mayor en otoño que en primavera en los arroyos de la llanura de inundación ($p<0,01$). La concentración total y el número de pesticidas detectados fue similar en todos los arroyos, independientemente del uso del suelo circundante, relacionándose positivamente con la turbidez, la materia orgánica disuelta cromofórica (MODC), el área de subcuenca y la pendiente lateral de los arroyos; y negativamente con el área de cobertura por humedales y las precipitaciones (modelos de regresión lineal múltiple: $p<0,05$). Los resultados demuestran la gran capacidad de dispersión de los pesticidas desde los puntos de aplicación a través de los cursos de agua. Además,

sugieren que las condiciones que favorecen el transporte de pesticidas y su concentración evaporativa pueden incidir más sobre los niveles de estos contaminantes en los sitios de muestreo que el uso del suelo en el área adyacente.

Palabras clave: Agroquímicos / Tipos de uso de suelo / Variables explicativas / Región Litoral-Pampeana

Contaminación por glifosato y AMPA en el cinturón hortícola platense: evaluación de su presencia y concentraciones en cursos de agua

R. ROSERO, T. MAC LOUGHLIN, M. RAMOS, M. NAVARRO, M. FLORES Y L. PELUSO

ricardoandres1219@gmail.com

Centro de Investigaciones del Medioambiente CIM-UNLP, Argentina.

La presencia de glifosato y su metabolito, AMPA, en aguas superficiales constituye un problema ambiental de creciente preocupación a nivel global. Estos compuestos pueden llegar a cursos de agua a través de la escorrentía o la erosión del suelo, generando potenciales impactos negativos en el medio ambiente y la salud humana. En el Cinturón Hortícola Platense (CHP), la contaminación por glifosato y AMPA representa una amenaza significativa para los recursos hídricos. Con el objetivo de evaluar la (co)ocurrencia y concentración de estos contaminantes en la zona, se llevó a cabo un estudio que abarcó 7 arroyos: 4 con influencia hortícola (Carnaval, Gato, Sauce y Pescado) y 3 con influencia urbana (Pereyra, Rodríguez y Maldonado). Se recolectaron muestras de agua superficial en 5 campañas de monitoreo, de 2022 a 2024, discretizando entre la fracción soluble y la particulada (>0,45 µm). Los análisis se realizaron mediante cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas tándem (LC-MS/MS). El glifosato se detectó en el 72% de las muestras de fracción soluble, con concentraciones que oscilaron entre 0,03 y 4,39 µg/L. En el caso del AMPA, el porcentaje de detección ascendió al 80%, con concentraciones de 0,09 a 20,97 µg/L. En cuanto al material particulado, el glifosato se detectó en el 58% de las muestras, con concentraciones entre 25,80 y 2.688,53 µg/kg. El AMPA, por su parte, estuvo presente en el 70% de las muestras, con concentraciones de entre 20,63 y 3.379,05 µg/kg. Referente al porcentaje de coocurrencia se encontró un valor de 67% en la fracción soluble y 50% en el caso de material particulado. Estadísticamente no se observaron diferencias significativas entre los arroyos dentro de cada campaña de muestreo, por lo que los mismos fueron considerados como réplicas del sistema hídrico del CHP. Sí se observaron diferencias entre las campañas de muestreo (a excepción del AMPA en material particulado), evidenciándose una disminución en las concentraciones en el último año de monitoreo, que coincide con el inicio del fenómeno de El Niño, de mayores precipitaciones. Los resultados del presente estudio confirman la presencia generalizada de glifosato y

AMPA en los arroyos del CHP, lo que representa un riesgo potencial para el ecosistema acuático y la salud pública, y recalca la necesidad de implementar acciones y prácticas de manejo sostenible para el uso de este tipo de plaguicidas en la región.

Palabras clave: Herbicidas / Monitoreo ambiental / Espectrometría de masas / Agua superficial

Estudio de la contaminación por agroquímicos y sus efectos ambientales en las zonas costeras de Antón, provincia de Coclé

S. WEEKS[1], T. QUINTERO[1], R. DUARTE[1], D. DE LEÓN[1], C. AROSEMENA[1], Y. VILLARREAL[1] Y A. CORNEJO[2]

sweeks@arap.gob.pa

[1]Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá. [2]Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud.

Debido a la alta presencia de actividades agrícolas en las regiones costeras de Panamá, los recursos hidrobiológicos se encuentran muchas veces afectados debido a la presencia de contaminantes que se encuentran asociados a esta actividad. El distrito de Antón, provincia de Coclé, cuenta con grandes extensiones de terrenos dedicados principalmente al cultivo de arroz, a la ganadería y al cultivo de camarones, por lo que podría considerarse que sus costas estén impactadas debido a la presión que generan esas actividades. El objetivo de este estudio es la de determinar el nivel de contaminación de las aguas costeras provenientes de las actividades agrícolas, y correlacionarlas al posible riesgo en el reclutamiento de especies de interés comercial de la región costera de Antón. Para esto, se han identificado 3 ríos (Las Guabas, Chorrera y Antón) seleccionados debido a que sus aguas atraviesan grandes extensiones de campos agrícolas, fincas ganaderas y acuícolas. Para cada río se seleccionaron 3 puntos de muestreo (aguas arriba, centro y desembocadura), y en cada punto se recolectaron muestras de agua y sedimento. Para tomar en cuenta las variaciones en cuanto a la estación seca y lluviosa, las muestras son colectadas cada 4 meses. Posterior a la colecta, las muestras son analizadas por medio de la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y de la cromatografía de gases acoplada a la espectrometría de masas (GC/MS). Para evaluar la toxicidad de estas aguas, se realizarán ensayos ecotoxicológicos utilizando la especie de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, que serán expuestos a muestras ambientales de agua y sedimento de las desembocaduras de estos ríos durante 10 días, para luego realizar análisis bioquímicos para la determinación de la peroxidación de lípidos, la actividad de la acetilcolinesterasa y la presencia de proteínas carboniladas. Actualmente se han realizado cuatro campañas de muestreo y se han podido validar la presencia de pesticidas tanto en agua como en sedimento, siendo estas últimas las que presentan

mayor grado de contaminación. Los resultados de este estudio permitirán proporcionar información sobre la situación ambiental de la región, que apoyaría a la toma de decisiones estatales o municipales que contemplen medidas de protección de las zonas costeras.

Palabras clave: Pesticidas / Muestras ambientales / Ensayo ecotoxicológico / Camarón blanco

Descomposición de $CF_3OC(O)OONO_2$ en atmósfera húmeda

M. J. PAZ, F. E. MALANCA Y M. A. BURGOS PACI

paz.julia@unc.edu.ar

INFIQC CONICET. Departamento de Fisicoquímica, Facultad de Ciencias Químicas, UNC.

Los compuestos orgánicos volátiles (COVs) son compuestos altamente reactivos que se encuentran en el aire y tienen un rol protagónico en la composición química y física de la atmósfera. La combinación de COVs con los óxidos de nitrógeno (NO_X) en un contexto de intensa radiación solar da lugar a la formación de ozono troposférico y otros contaminantes secundarios que pueden desencadenar afecciones respiratorias de gran escala. Durante este complejo ciclo de reacciones se forman los peroxinitratos, una clase especial de intermediarios reactivos. En este trabajo presentamos los resultados de la descomposición térmica del trifluorometoxicarbonil peroxinitrato (TFPN) $CF_3OC(O)OONO_2$ en presencia de H_2O. Se estudió la velocidad de descomposición del TFPN en presencia y ausencia de H_2O en sistemas con diferentes mezclas gaseosas de TFPN, H_2O y N_2. La concentración de $CF_3OC(O)OONO_2$ se monitoreó a partir de su señal característica IR a 1165 cm^{-1} utilizando una celda para gases ubicada en el camino óptico de un equipo FTIR. Por analogía con otros peroxinitratos se evaluó la presencia de reacciones heterogéneas a partir de experimentos con diferente relación superficie/volumen. Se utilizaron 4 arreglos experimentales que involucraron celdas de 1,4 L y 1,9L y balones de vidrio de 3 y 5L. La evolución de los sistemas se monitoreó entre 1 y 3 días. Los resultados muestran un aumento moderado en la velocidad de descomposición debido a la presencia de H_2O cuando se incrementa la relación sup/volumen, lo cual indica la posibilidad de interacciones heterogéneas, similar a lo encontrado en estudios previos del $CH_3C(O)OONO_2/H_2O$ pero diferente al $CF_3OC(O)OONO_2$.

Palabras clave: Compuestos Orgánicos Volátiles / Peroxinitratos / Descomposición térmica / Ozono troposférico

Variación espacio-temporal del índice de tolerancia a la contaminación atmosférica en *Rhizophora mangle* de la Laguna de Tampamachoco, Veracruz, México

E. LÓPEZ-LÓPEZ[1], M. AYALA-CORTES[2], A. M. RODRÍGUEZ-DORANTES[3], J. E. SEDEÑO-DÍAZ[4] Y H. A. BARRERA-HUERTAS[2]

eulopez@ipn.mx

[1]Instituto Politécnico Nacional, Lab. de Evaluación de la Salud de los Ecosistemas Acuáticos. Prol. de Carpio y Plan de Ayala, Col. Sto. Tomás 11340 CDMX, México. [2]Instituto Politécnico Nacional, Lab. Sistemas de Información Geográfica, Av. Luis Enrique Erro S/N, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, CDMX, México. [3]Instituto Politécnico Nacional, Lab. de Fisiología Vegetal. Prol. De Carpio y Plan de Ayala, Col. Sto. Tomás 11340 CDMX, México. [4]Instituto Politécnico Nacional, Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad. Av. IPN esq. Wilfrido Massieu, Col. Zacatenco, 07738, CDMX, México.

Las plumas de contaminantes provenientes de las Centrales termoeléctricas de ciclo convencional emiten material particulado (PM) y elementos traza asociados a los combustóleos empleados, que son transportados dependiendo de las condiciones atmosféricas. El PM puede ser depositado sobre diferentes especies vegetales expuestas a estas plumas de contaminantes y generar afectaciones en ellas. La Central termoeléctrica "Presidente Adolfo López Mateos" (CT-PALM) se ubica en la barra arenosa de la Laguna de Tampamachoco (LT) en la planicie costera del Golfo de México y opera con ciclo convencional. Esta laguna forma parte del Sitio Ramsar Número 1602 y se caracteriza principalmente por su bosque de mangle y la biodiversidad asociada al mismo, el cual está expuesto a la pluma de contaminantes de la CT-PALM. El objetivo de este estudio es evaluar el Índice de tolerancia a la contaminación en hojas del mangle (*Rhizophora mangle*) a lo largo de un gradiente espacial del recorrido de la pluma de contaminantes de la CT-PALM en diferentes épocas del año. Se obtuvieron hojas de *R. mangle* (cinco réplicas) en tres sitios de la LT y en temporadas de nortes y sequía. Las hojas fueron transportadas en refrigeración y obscuridad para su análisis en laboratorio. Se calculó el índice de tolerancia a la contaminación (APTI) para cada sitio de estudio, cuantificando la clorofila total, el pH, porcentaje de humedad y ácido ascórbico de cada hoja.

En cada periodo de estudio se obtuvo la cantidad de $PM_{2.5}$ y PM_{10}, por medio de un impactador en cascada y se cuantificaron los metales asociados por espectrofotometría de absorción atómica. Adicionalmente, se modeló la pluma de contaminantes de la CT-PALM. Los resultados muestran que la pluma de contaminantes se desplaza hacia el sureste en la temporada de lluvias invernales "Nortes" y hacia el noroeste en la sequía, sin dejar de ser importantes los vientos del norte. Se detectó deposición húmeda y seca de PM (2.5 y 10) y metales traza como Pb, Cd, Ni, Hg, Cr y V. Los resultados mostraron que las plantas de *R. mangle* muestran valores altos del APTI en el sitio frente a la CT-PALM y los más bajos hacía el sur de la laguna, asociado con la dirección predominante de los vientos que traslada la pluma de contaminantes principalmente al sur. *R. mangle* resultó ser un buen bioindicador de la contaminación atmosférica y sensible a los PM y metales traza relacionados con la pluma de contaminantes de la CT-PALM.

Palabras clave: Bosque de mangle / Contaminación atmosférica / Metales traza / Bioindicador

Evaluación de riesgo por contaminación de metales en sedimentos de la Laguna de Tampamachoco, sitio Ramsar Manglares y Humedales de Tuxpan, México

E. SEDEÑO-DÍAZ JACINTO[1], E. LÓPEZ-LÓPEZ[2], A. REYES-MÁRQUEZ[2] Y H. A. BARRERA-HUERTAS[3]
jsedeno@ipn.mx
[1]Instituto Politécnico Nacional, Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. IPN esq. Wilfrido Massieu, Col. Zacatenco, 07738, CDMX, México. [2]Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Lab. de Evaluación de la Salud de los Ecosistemas Acuáticos. Prol. de Carpio y Plan de Ayala, Col. Sto. Tomás 11340 CDMX, México. [3]Instituto Politécnico Nacional, Laboratorio de Calidad del Aire y Sistemas de Información Geográfica, Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, CDMX, 07738, México.

La Laguna de Tampamachoco (LT), sitio Ramsar No. 1602 “Manglares y Humedales de Tuxpan”, Veracruz, México, recibe la influencia de fuentes puntuales y difusas de contaminantes: zona agrícola, una central termoeléctrica convencional y del río Tuxpan, el cual previamente atraviesa numerosas localidades, entre ellas, la ciudad y Puerto de Tuxpan de Rodríguez Cano (población aproximada: 154,600 habitantes), dichos contaminantes llegan a la laguna y pueden incorporarse a los sedimentos. Se evaluó el riesgo por contaminación de metales en sedimentos superficiales de la LT. Las muestras de agua y sedimentos fueron colectadas en 4 sitios (Pipiloya, El Tubo, La Bajita y Ciénega) durante las temporadas de sequía (Sq) y lluvias (Ll). Los metales analizados en agua y en sedimentos fueron As, Cd, Cr, Cu, Ni y Pb. Las muestras fueron digeridas en horno de microondas Multiwave Go, y determinados por Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS). Se aplicaron los siguientes índices: Metal Pollution Index (MPI) que indica el promedio geométrico de la concentración de metales, Coeficiente de Distribución Media (k), que indica predominantemente en qué fase se encuentran los metales (agua–sedimento), e Índice de Severidad de Contaminación (CSI), el cual señala el riesgo por contaminación de metales en los sedimentos. Con base en las Directrices Sobre Calidad de los Sedimentos (DCS) se calculó el Cociente de Efectos de Rango Medio (ERMq). Los resultados mostraron el siguiente orden de concentración de metales en sedimentos Cr>Cu>Ni>Pb>As>Cd. Los valores mínimo y

máximo del MPI fluctuaron de 4.34 a 8.59 en el sitio Pipiloya para ambas temporadas. El valor promedio de MPI fue de 7.17. El valor de *K* fluctuó de 0.91 (en la Ciénega durante la época Ll), a 2.44 (en Pipiloya, época de Sq). Este valor indica que los metales se encuentran predominantemente en la fase líquida. De acuerdo con la DCS, el Cd fue el único metal que alcanzó la categoría “ocasionalmente se presentan efectos adversos”, los demás metales presentaron la categoría “raramente se presentan efectos adversos”. El ERMq presentó niveles de riesgo de baja prioridad para Pipiloya en la época de Sq, los demás sitios mostraron el nivel de prioridad media–baja en ambas temporadas. El CSI fluctuó de 0.65 (sitio Pipiloya, en lluvias), a 0.93 (Pipiloya, sequía); en todos los casos, la categoría asignada del CSI es “muy baja severidad de contaminación”. El estudio muestra que los sedimentos de la Laguna de Tampamachoco son un reservorio de metales, pero aún no representan un riesgo ambiental elevado.

Palabras clave: MPI / Contaminación / Riesgo / Sitio RAMSAR

Monitoreo de emisiones de amoníaco en granjas de cría intensiva de aves

D. M. CAIRE[1,2] Y E. E. ORCELLET[1]

daiana.caire@uner.edu.ar

[1]Facultad de Ciencias de la Salud - Universidad Nacional de Entre Ríos. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

En Argentina, la producción avícola intensiva ha aumentado en los últimos años y Entre Ríos contiene al 52% del total del país, con mayor densidad en la sub-cuenca del Río Uruguay (Castillo, et al., 2018). Es una de las principales emisoras de NH_3 en el país (Puliafito et al., 2020), a partir de la degradación microbiana de componentes del estiércol de las aves y se libera fácilmente a la atmósfera (Powers et al., 2005). La importancia ambiental del NH_3 radica en su abundancia y que forma otros aerosoles que pueden viajar largas distancias antes de su deposición, contribuye a la formación de smog urbano y afectan a las propiedades radiativas de la atmósfera y el clima (Castesana et al., 2018, Swelum et al, 2021). Es precursor de N_2O y NO, que pueden reaccionar en la estratósfera, debilitar la capa de ozono y depositarse luego como lluvia ácida (HNO_3) (Garzón & Cárdenas, 2013). Además, el N_2O tiene un efecto de calentamiento 300 veces más potente que el CO_2 (IPCC 2007, Sutton et al., 2011). La exposición de la población a los aerosoles aumenta el riesgo de padecer enfermedades respiratorias, cardíacas o muerte prematura (McQuilling y Adams, 2015; Wastensson y Eriksson, 2020). Los antecedentes carecen de factores de emisión locales, en este sentido, el objetivo fue monitorear la concentración de NH_3 dentro de las naves de cría en la subcuenca del Río Uruguay. Se realizó monitoreo de NH_3 en granjas avícolas con sensores de bajo costo (control con Honeywell BW Solo), de variables meteorológicas mediante estación PEGASUS 201 (viento, temperatura y humedad), y análisis de la cama de pollo (humedad, COT, nitrógeno). Se produjo una evaluación descriptiva del contaminante y su relación con otras variables del medio. Se observaron diferencias significativas de NH_3 según el manejo de la cama en vacío sanitario, la media fue mayor en granjas que realizan tratamiento. Los valores disminuyen hacia el final del período de vacío sanitario y hay diferencias significativas entre las concentraciones medidas con (CV) y sin ventilación (SV) (Kruskal Wallis p= 1,0815e-07). En esta última la concentración máxima fue de 150 ppm, Q_3 de 40,4 ppm, y mediana de 16,6 ppm; y SV el 75% de los valo-

res se encuentra debajo de los 4 ppm. Se observó correlación lineal moderada negativa para COT de cama de pollo (SV p = 0,0186; CV p = 0,0148). Las concentraciones superan los valores de referencia rápidamente sin ventilación, por lo cual será fundamental atender dicha exposición en invierno.

Palabras clave: Granjas avícolas / Amoníaco / Emisiones gaseosas / Pollos parrilleros

Experimental validation of a non-invasive method for assessing songbird exposure to thiametoxam-treated seeds

E. FERNÁNDEZ-VIZCAÍNO[1], M. B. POLISERPI[2], M. E. ORTIZ-SANTALIESTRA[1], F. MOUGEOT[1], R. MATEO[1], P. R. CAMARERO[1] Y J. BRODEUR[2,3]

poliserpi.maria@inta.gob.ar

[1]Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC) CSIC-UCLM-JCCM, Ciudad Real. [2]Instituto de Recursos Biológicos, Centro de Investigaciones de Recursos Naturales (CIRN). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

Thiamethoxam (TMX) is a widely used neonicotinoid insecticide for seed treatment, posing a high exposure risk to birds consuming treated seeds. TMX can be metabolized into another neonicotinoid insecticide, clothianidin (CLO). Both pesticides can cause toxicity in birds, and exposure has been documented in wild populations. This study aims to evaluate a non-invasive method to detect TMX and CLO residues in birds through the analysis of fecal samples from experimentally exposed grayish baywing (*Agelaioides badius*) and to determine if the TMX/CLO metabolism ratio remains consistent across different doses. We exposed birds (N=28) for 21 days to TMX concentrations in seed coatings approved for use in Argentina: 0 (Control), 0.027 (Low), 0.33 (Medium), and 4.3 (High) g TMX/kg of seed. On days 1, 2, 3, 4, 7, and 21 of the exposure, seed consumption was monitored, and 0.2 g of feces were collected per individual. TMX and CLO in feces were analyzed using liquid chromatography coupled to tandem mass spectrometry (LC-MS/MS). General linear models (GLMs) and generalized linear mixed models (GLMMs), were used to compare treatment effects on consumption and compound detection, accounting for treatment, day, and their interaction as fixed factors, initial weight of birds as covariate, and the individual as a random factor. Our results indicated that TMX and CLO were detected in 100% of feces across all treatment doses and sampling days. TMX and CLO concentrations were influenced by the treatment dose (p=0.006) but not by the sampling day. TMX concentrations were (mean± S.D.) 63.4±29.4 (low), 689±557 (medium), and 2363±2107 (high) ng/g. CLO concentrations (mean± S.D.) were 75.1±19.1 (low), 735±318 (medium), and 2040±1687 (high) ng/g. These results indicate that fecal analysis is an effective method for assessing bird

exposure to seeds treated with TMX, even at doses lower than commercial ones. Our findings also confirm that birds metabolize TMX into CLO, emphasizing the risk of multiple exposure from consuming TMX-treated seeds. No significant differences were observed in metabolism rates between treatments, suggesting consistent metabolism across different exposure levels, which could enhance the interpretation of field studies to determine if CLO in feces originates from TMX metabolism or direct consumption. Our study demonstrates that fecal analysis is a valuable tool for assessing bird exposure to TMX-treated seeds, improving the interpretation of field studies on neonicotinoid exposure.

Palabras clave: Non-invasive monitoring / Feces / Birds / Pesticides

Ampliando el conocimiento: una red integral para el estudio de microplásticos en agua dulce en Argentina (Proyecto MappA)

L. BERTRAND[1], A. RODRÍGUEZ[1], R. G. YADIRA[2], PARTICIPANTES MAPPA[3] Y M. B. ALFONSO[4]
lbertrand@unc.edu.ar
[1]Laboratorio de Investigaciones en Contaminación Acuática y Ecotoxicología (LICAE), Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología - CIBICI, Facultad de Ciencias Químicas, CONICET, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. [2]Instituto de Investigaciones en Físico-Química de Córdoba- INFIQC; Facultad de Ciencias Químicas, CONICET, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina [3]Participantes MappA, Grupo de Investigación "Monitoring and Analysis of Plastic Pollution in Aquatic Environments". [4]Center for Ocean Plastic Studies, Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University, Fukuoka, Japan.

La presencia en el ambiente de contaminantes de preocupación emergente como los microplásticos (MPs) promovió en los últimos 10 años un crecimiento exponencial en la generación de datos a nivel mundial acerca de su distribución y posibles efectos en los organismos. Sin embargo, la información sobre su presencia en ambientes acuáticos de agua dulce a nivel mundial, y en Argentina, es significativamente menor en comparación con la existente para ambientes marinos. Actualmente, uno de los mayores desafíos radica en el establecimiento de técnicas estandarizadas para el monitoreo y el análisis de MPs en muestras ambientales con el objetivo de obtener datos comparables. En este contexto, el proyecto MappA (Monitoring and Analysis of Plastic Pollution in Aquatic Environments) tiene como objetivos: a- implementar un metodología estandarizada para el monitoreo de MPs en cuerpos de agua dulce de Argentina, b- generar información acerca de la presencia, características y distribución de los MPs en dichos ambientes, c- evaluar la influencia de variables climáticas y antropogénicas en la ocurrencia de MPs, d- proporcionar información crítica para el desarrollo de políticas y estrategias de conservación. Para la ejecución de la primera etapa del proyecto, se monitorearon entre diciembre 2023 y abril 2024, 112 sitios, abarcando 64 ríos y arroyos y 47 lagos, lagunas y embalses distribuidos en 18 provincias argentinas, cubriendo gran parte de las cuencas hidrográficas del país. La campaña contó con la participación de 58 investigadores de 31 instituciones públicas nacionales (https://zenodo.org/communities/mappa/about). Debido a la amplia diversidad de ambientes, se establecieron metodológicas para la recolección de

muestras en ambientes lénticos y lóticos, asegurando su comparabilidad. Se recolectaron muestras de agua (por duplicado + blanco) con red de plancton (<50 μm). Las muestras fueron diversas en materia orgánica y sedimentos, y se empleó una digestión con H_2O_2 y/o una etapa de flotación con solución saturada de NaCl, filtración (0.7 μm) y posterior inspección bajo lupa. A futuro se realizará el análisis de la composición polimérica de los posibles plásticos y divulgación de resultados. Además de la envergadura geográfica del proyecto, se destaca la importancia del trabajo colaborativo interdisciplinario como una oportunidad para maximizar los recursos de investigación, promover el intercambio de conocimientos y fomentar el desarrollo de capacidades técnicas.

Palabras clave: Microplásticos / Ambientes acuáticos / Argentina / Monitoreo

Evaluación de riesgos para la salud por consumo de especies marinas de importancia comercial con contaminación de metales en la Laguna de Tampamachoco

A. Reyes-Márquez[1], H. A. Barrera Huertas[1,4], J. E. Sedeño-Díaz[2], S. Aguíñiga-García[3], G. M. Austria-Ortíz[1] y E. López-López[1]

eulopez@ipn.mx

[1]Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Ciudad de México, México. [2]Instituto Politécnico Nacional, Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Ciudad de México, México. [3]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, BCS, México. [4]Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente, Polanco, Ciudad de México, México.

La contaminación por metales constituye una gran problemática a nivel mundial. Diversas especies de peces y mariscos que habitan ambientes en zonas costeras, acumulan metales en sus tejidos y son consumidos por el ser humano, lo que representa un riesgo a la salud humana. Se ha reportado que las tres vías principales de exposición son: la ingesta, dermal e inhalatoria, con la ingesta como vía más importante en adultos y jóvenes. En este estudio se evaluó la bioacumulación de cuatro metales (Cd, Pb, Cr, Cu) en 11 especies de interés pesquero y se determinó el riesgo potencial para la salud humana a través de diversas aproximaciones, en una laguna costera del Golfo de México. La laguna de Tampamachoco, es sitio receptor de contaminantes provenientes de una central termoeléctrica de tipo convencional. La concentración de metales en las especies acuáticas estudiadas se registró en el siguiente orden Cu>Pb>Cr>Cd. El análisis temporal (lluvias, nortes y secas) registró que, la jaiba *Callinectes sapidus*, ostión *Crassostrea virginica* y el pez *Mugil curema* presentaron los valores máximos, superando el límite máximo permisible de Cd y Pb. El coeficiente de riesgo (THQ) e índice de riesgo a la salud (HI) mostraron una tendencia de menor a mayor en las categorías de edades evaluadas (adultos mayores>adultos>adultos jóvenes>adolescentes), lo que evidencia que existe bajo riesgo por efectos no-cancerígenos (TQH y HI < 1), y que la categoría de adultos mayores representa la población más vulnerable. Los valores del riesgo cancerígeno (CR) estimados para Pb y Cr indicaron que existe un alto riesgo (10-

3 a 10-2) en adultos jóvenes y que la principal vía de exposición es la ingesta. Los hallazgos de este estudio pueden ser utilizados como valores de referencia para evaluar el riesgo potencial para la salud humana asociado a cuerpos de agua que tienen como fuentes puntuales de contaminación a centrales termoeléctricas de tipo convencional.

Palabras clave: Contaminación por metales / Riesgo a la salud humana / Índices de salud / Contaminación atmosférica

Impacto de aplicaciones de efluentes porcinos en suelos agrícolas

V. PEGORARO[1], S. MIRALLES[2], Y. CHAGRA[2], N. CREMA[2], P. CUELLO[2], C. DEL BO[2], V. POLIOTTI[2], S. GÓMEZ[2], M. INGA[2], F. PACHARONI[2], D. MATHIER[1], N. SOSA[1], M. BRAGACHINI[1], G. VÉLEZ[1], A. BARBOSA[1], C. LORENZON[1], M. B. CONDE[1], P. MAZZINI[1], J. FERRARI[4], P. CASTRO[5], V. LENARDUZZI[4], E. LÓPEZ[4], M. V. ARCHILLA[3], C. MERLO[3] Y C. VÁZQUEZ[3]

pegoraro.vanesa@inta.gob.ar

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. [2]CEPROCOR. [3]Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. [4]Secretaria de Ambiente, Provincia de Córdoba. [5]Secretaria de Ganadería, Provincia de Córdoba.

Los efluentes porcinos suelen emplearse como fertilizantes/enmiendas en suelo agrícolas debido a su alto contenido en minerales y materia orgánica. En Córdoba existe la resolución N°29/2017 “Gestión y Aplicación Agronómica de Residuos Pecuarios” (Secretaria de Ambiente) a partir de la cual se originó un proyecto con el objetivo de evaluar el efecto de aplicaciones de efluentes estabilizados en lagunas anaeróbicas sobre propiedades de suelo. En 12 establecimientos se recolectaron muestras de efluentes porcinos crudos y de lagunas anaeróbicas para determinar variables físicas, químicas y microbiológicas. También, se tomaron muestras de suelos agrícolas con y sin aplicaciones de efluentes. Para el análisis de los datos se empleó *Infostat Professional*. Las lagunas anaeróbicas disminuyeron en promedio un 17% la demanda química de oxígeno y 37% los sólidos volátiles, en relación a los efluentes crudos. También redujeron elementos como zinc y magnesio, y en menor medida el contenido de nitrógeno y fósforo. Mientras que, el cobre, potasio, sólidos fijos, sodio, la conductividad eléctrica y el pH se incrementaron. En cuanto a los microorganismos, se lograron reducciones de hasta un 58% al final de la estabilización. Al evaluar la calidad de los suelos agrícolas con efluentes, se evidenció incrementos en el nitrógeno de nitratos, nitrógeno orgánico, fósforo extraíble, potasio, zinc y cobre; nutrientes esenciales para el crecimiento de cultivos. Sin embargo, se observó un aumento en la conductividad eléctrica, pudiendo deberse a los aportes de sales. También, se analizó cromo hexavalente, el cual no fue detectado/cuantificado. En cuanto a parámetros microbiológicos, se evidenció un incremento del 27 y 37% en los coliformes totales y estreptococos fecales, respectivamente, en suelos con aplicación de efluentes porcinos, en relación a suelos controles. Mientras que,

Escherichia coli y *Salmonella sp* no se detectaron en las muestras de suelo analizadas. Estos resultados, ponen en evidencia que los efluentes ganaderos son una fuente valiosa de materia orgánica y nutrientes para suelos agrícolas. Sin embargo, también pueden contener microorganismos que pueden ser patógenos para el hombre y/o animales. Por lo tanto, es de gran importancia su estabilización previo a su uso, y una correcta gestión agronómica para reducir la transferencia microbiana en la cadena alimentaria y evitar la acumulación de metales/oides potencialmente tóxicos.

Palabras clave: Nutrientes / Cultivos agrícolas / Lagunas anaeróbicas / Patógenos

Estabilizados de efluentes porcinos con fines agronómicos en lagunas anaeróbicas

V. PEGORARO[1], Y. CHAGRA[2], N. CREMA[2], P. CUELLO[2], C. DEL BO[2], S. GÓMEZ[2], M. INGA[2], S. MIRALLES[2], F. PACHARONI[2], D. MATHIER[1], N. SOSA[1], M. BRAGACHINI[1], G. VÉLEZ[1], A. BARBOSA[1], C. LORENZON[1], M. B. CONDE[1], P. MAZZINI[1], E. LUCINI[3], C. MERLO[3], C. VÁZQUEZ[3] J. FERRARI[4], P. CASTRO[5], V. LENARDUZZI[4] Y E. LÓPEZ[4]

pegoraro.vanesa@inta.gob.ar

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. [2]CEPROCOR. [3]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. [4]Secretaria de Ambiente, Provincia de Córdoba, [5]Secretaría de Ganadería, Provincia de Córdoba.

Los efluentes porcinos pueden contener contaminantes químicos y biológicos de riesgos, causando impactos ambientales negativos sobre la salud pública y/o recursos naturales. Por lo tanto, es necesario su estabilización previa a su uso agronómico. El objetivo de esta investigación fue evaluar la eficiencia de lagunas anaeróbicas sobre parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, en relación a los tiempos de retención hidráulica (TRH). En cinco establecimientos porcinos, se recolectaron muestras de efluente crudo y estabilizado en lagunas anaeróbicas (50 y 100% TRH). Para el análisis de los datos se empleó *Infostat Professional*. Se evidenció heterogeneidad en la composición de los efluentes entre establecimientos. Teniendo en cuenta valores medios (min-máx.), las lagunas anaeróbicas presentaron remociones o concentraciones, según los parámetros analizados. Los contenidos de sólidos presentaron disminuciones al 100%TRH de un 25% (9-72), 18% (20-272) y 34% (23-71), para sólidos totales, fijos y volátiles respectivamente, en relación a los efluentes crudos. También disminuyeron los contenidos de nitrógeno (N) y sulfatos, mientras que para el fósforo no se observó un comportamiento claro. El pH presentó un leve incremento en las lagunas, mientras que la alcalinidad total y de bicarbonato incrementaron en ambos TRH ($p<0,05$). Calcio, potasio, zinc, cobre, manganeso, sodio y cobalto se concentraron en las lagunas anaeróbicas, siendo solo significativo para cobalto ($p<0,05$). En cuanto a los microorganismos, los coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. disminuyeron un 34% (15-67), 32% (16-62) y 34% (26-81), respectivamente, en el 100%TRH, en relación a efluentes crudos ($p<0,05$), mientras que, los Estreptococos fecales disminuyeron un 27% (14-33) ($p>0,05$). Además, se determinó alcalinidad de carbonatos, N

de nitratos, arsénico, cadmio, cromo, molibdeno, níquel, plomo y selenio, los cuales no fueron detectados/cuantificados en un alto porcentaje en las muestras. Finalmente, se encontraron correlaciones negativas entre los TRH con coliformes termotolerantes y *Escherichia coli* ($p<0,05$). Se demuestra que las lagunas anaeróbicas mantienen altos niveles de materia orgánica y nutrientes en los efluentes para ser valorados con fines agronómicos, al mismo momento que se logran reducciones en microorganismos. Sin embargo, es necesario continuar con estudios de presencia de otros elementos de riesgo y evaluar impactos en diferentes recursos naturales.

Palabras clave: Estiércol / Contaminación / Suelos / Patógenos

Desarrollo de factores de efecto para TPH, HAP y BTEX: un nuevo enfoque para la evaluación del impacto del ciclo de vida del crudo de petróleo

D. S. OLORTEGUI-CRISTÓBAL, J. SANCHEZ-MATOS, I. VÁZQUEZ-ROWE Y R. KAHHAT

sofia.olortegui@pucp.edu.pe

Red Peruana de Ciclo de Vida y Ecología Industrial (PELCAN), Departamento de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, Av. Universitaria 1801 San Miguel, 15088 Lima, Perú.

Las sustancias químicas liberadas al ambiente pueden generar impactos ecotoxicológicos que pueden ser caracterizados a través de la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) a partir de factores de caracterización, producto de la combinación del factor de destino (FF), factor de exposición (XF) y el factor de efecto (EF). Para caracterizar estos efectos ecotoxicológicos, se emplean las curvas de sensibilidad de las especies (SSD), las cuales permiten estimar la fracción de especies potencialmente afectadas (PAF). Para un enfoque de evaluación más protector, el grupo de trabajo sobre ecotoxicidad del Método de Evaluación del Impacto del Ciclo de Vida Global (GLAM) recomendó utilizar las EC10 crónicas (concentración de efecto del 10 %) para derivar las SSD y utilizar el percentil 20 de un EC10. En este sentido, esta investigación busca establecer un marco para la evaluación del impacto ecotoxicológico del derrame de petróleo por medio de EF. Por ello, se caracterizó el crudo de petróleo usando ACV, considerando los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), los BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno) y los hidrocarburos totales de petróleo de constitución alifática y aromática (HTP) como los componentes de mayor relevancia toxicológica. Posteriormente a la caracterización, se procedió con la determinación del HC20 a partir de los valores del $EC10_{eq}$ para cada uno de los parámetros identificados. Los $EC10_{eq}$ de los HAPs y BTEX se obtuvieron de la base de datos de información ecotoxicológica ECOTOX de la USEPA, considerando los siguientes criterios de búsqueda: *ensayos de ecotoxicidad en agua dulce, valores de toxicidad disponibles de mínimo tres niveles tróficos y los valores de toxicidad como EC10, EC50, NOEC, LOEC y LC50*. Por otro lado, los $EC10_{eq}$ de los HTP se obtuvieron a partir de las extrapolaciones de Veith y Broderius (1990). Finalmente, se calcularon 33 EFs a partir de la siguiente relación; EF=0,2/HC20. Los resultados indicaron que los EF de los HTP de cadenas alifáticas fueron más bajos que los EF de los HAP resaltando su mayor potencial toxicológico.

Próximamente, los factores de efecto obtenidos podrán combinarse con los factores de exposición y destino para obtener factores de caracterización de ecotoxicidad para sustancias químicas presentes en el petróleo. Estos resultados representan un importante avance en la evaluación de los derrames de petróleo en ecosistemas acuáticos fluviales, lo que mejorará la toma de decisiones.

Palabras clave: Ecotoxicidad / Factores de caracterización / LCIA / Petróleo

Cuantificación de fitoplancton utilizando el ecofisiómetro

G. MARCONI[1,2], M. G. GÓMEZ[3], M. V. AMÉ[1,2] Y M. BUNDSCHUH[4]

guido.marconi@unc.edu.ar

[1]Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CONICET). [2]Facultad de Ciencias Químicas (Universidad Nacional de Córdoba). [3]Laboratorio de Hidráulica, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. [4]iES Landau, Institute for Environmental Sciences, RPTU Kaiserslautern-Landau, Landau, Germany.

Las comunidades de fitoplancton son esenciales para los ecosistemas acuáticos, impactando los ciclos de nutrientes, redes tróficas, la calidad del agua y la salud humana. Cambios en su composición, como floraciones algales nocivas (HAB), pueden causar agotamiento del oxígeno disuelto, mayores costos de tratamiento de agua y producción de toxinas. La frecuencia e intensidad de estos eventos están aumentando debido al calentamiento global y la eutrofización, haciendo crucial el monitoreo del fitoplancton para la gestión del agua y la protección de los ecosistemas acuáticos. Sin embargo, los altos costos y dificultades para mantener programas de monitoreo dificultan que comunidades con menos recursos puedan llevar a cabo estas actividades. El Proyecto Ecofisiómetro tiene como objetivo desarrollar un instrumento versátil y de bajo costo capaz de medir múltiples variables utilizando espectros de fluorescencia y absorbancia. Este trabajo busca desarrollar un método quimiométrico para cuantificar distintos grupos algales asociados con HAB. Para ello, se midieron espectros visibles de absorción y fluorescencia de mezclas de cultivos de algas e interferentes (n = 988), siguiendo un diseño simplex lattice, con un ecofisiómetro. Los cultivos en estado estacionario tuvieron las siguientes características: *Microcystis aeroginosa* (64,4 mg_{seco} L^{-1}, 346,0 $\mu g_{chl\text{-}a}$ L^{-1}), *Fremyella diplosiphon* (29,9 mg_{seco} L^{-1}; 153,0 $\mu g_{chl\text{-}a}$ L^{-1}), *Dinobryon* sp. (12,8 mg_{seco} L^{-1}; 90,2 $\mu g_{chl\text{-}a}$ L^{-1}), *Aulacoseira ambigua* (1,87 mg_{seco} L^{-1}, 37,0 $\mu g_{chl\text{-}a}$ L^{-1}), *Euglena gracilis* (89,9 mg_{seco} L^{-1}; 363,0 $\mu g_{chl\text{-}a}$ L^{-1}), *Heterosigma akashiwo* (409,0 mg_{seco} L^{-1}, 246,0 $\mu g_{chl\text{-}a}$ L^{-1}), *Prymnesium parvum* (313,0 mg_{seco} L^{-1}, 149,0 $\mu g_{chl\text{-}a}$ L^{-1}), *Synechocystis* sp. (30,7 mg_{seco} L^{-1}, 128,0 $\mu g_{chl\text{-}a}$ L^{-1}). Los interferentes utilizados fueron una solución de materia orgánica disuelta (TOC 40,1 mg L^{-1}; TON 12,7 mg L^{-1}) y una suspensión de sedimentos (53,8 mg L^{-1}). Los datos obtenidos fueron separados en un conjunto de calibración (75%) y otro de pruebas (25%). Con el primer conjunto se entrenaron diversos modelos

qumiométricos para encontrar aquel que minimice el error cuadrático medio (RMSE) de predicción en el conjunto de prueba. Esta iniciativa de ciencia abierta busca reducir la brecha tecnológica en el monitoreo ambiental, proporcionando herramientas accesibles para comunidades de bajos ingresos y apoyando una gestión eficaz del agua y la protección del ecosistema.

Palabras clave: Floraciones algales nocivas / Quimiometría / Ecofisiómetro / Monitoreo ambiental

Microplásticos en la cuenca alta y media del río Suquía, Córdoba, Argentina: caracterización y distribución en matrices abióticas y bióticas

Y. ANSOAR-RODRÍGUEZ[1], L. BERTRAND[1], C. V. COLOMBO[3], G. N. RIMONDINO[2], N. G. RIVETTI[4], M. Á. BISTONI[4] Y M. V. AMÉ[1]

yadira.ansoar@mi.unc.edu.ar

[1]Laboratorio de Investigaciones en Contaminación Acuática y Ecotoxicología (LICAE). Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología - CIBICI, Facultad de Ciencias Químicas, CONICET, UNC, Haya de La Torre Esq. Medina Allende, 5000, Córdoba, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Físico-Química, INFIQC- CONICET and Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba 5000, Argentina. [3]Instituto Argentino de Oceanografía (IADO), CONICET/UNS, CCT-Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. [4]Instituto de Diversidad y Ecología Animal IDEA -CONICET, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

En Argentina, la información disponible acerca de la presencia de MPs en ambientes de agua dulce y sus posibles efectos sobre la biota es escasa. La cuenca endorreica del río Suquía, Córdoba, ha sido caracterizada por recibir descargas de diversos contaminantes y haber experimentado cambios en su estructura paisajística debido a la influencia humana. En el presente trabajo se evaluó la presencia de MPs en muestras de agua, sedimentos y tracto gastrointestinal de peces (*Jenynsia lineata*) de la cuenca del río Suquía, analizando su distribución espacial en 4 sitios con diferentes condiciones ambientales. Todas las muestras fueron digeridas, sometidas a flotación ($ZnCl_2$), filtradas en membranas Whatman 8 µm y analizadas bajo lupa (n° de MPs en el 100% de las muestras de agua, sedimentos y en al menos un 80% de los peces de cada sitio. No se encontraron diferencias significativas en las concentraciones de MPs entre los diferentes sitios. Respecto al tamaño, los MPs en peces (660,3 ± 50,5 µm) fueron significativamente menores a los encontrados en agua (804,1 ± 59,6 µm) y sedimentos (955,9 ± 94,8 µm). Las fibras representaron el 65% de los MPs identificados en agua y sedimentos y el 96% en peces. Las partículas azules predominaron en todas las matrices alcanzando ~ 40% en agua, sedimentos y un 80% en peces. La celulosa y PET fueron los polímeros más frecuentemente detectados. El agua mostró mayor diversidad de colores y polímeros. Se identificaron procesos de envejecimiento de los MPs en matrices abióticas y la pre-

sencia de Cl, Ca, S, Si, Ti, Al, Fe, Mg, Ba, Br y Mo. La prevalencia de Ti y Si sugiere un origen intrínseco al plástico, mientras que los otros elementos podrían provenir del ambiente. Los resultados señalan una presencia ubicua de MPs en la cuenca del río Suquía, evidenciando su ingesta por la biota nativa y su capacidad para transportar y/o potencialidad para liberar contaminantes (metales). Resultan prioritarios estudios futuros a fin de evaluar el impacto de MPs en los ecosistemas regionales.

Palabras clave: Contaminantes emergentes / Monitoreo / Ecosistemas acuáticos / Biota nativa

Éteres de difenil polibromados en residuos de polímeros de equipos eléctricos y electrónicos en Brasil: concentraciones e implicancias para la economía circular

H. D. BURGOS MELO[1], J. DE SOUZA-ARAUJO[1], L. G. BENAVIDES GARZÓN[2], R. CARDOSO[1], S. D. MANCINI[1], S. HARRAD[3], J. C. MACEDO[1] Y A. H. ROSA[1]

david.burgos@unesp.br

[1]Instituto de Ciencia y Tecnología de Sorocaba, UNESP - Campus Sorocaba. [2]LAB3 S.A.S - Bogotá – Colombia. [3]School of Geography, Earth, and Environmental Sciences, University of Birmingham, Birmingham B15 2TT, UK.

Los éteres de difenil polibromados (PBDEs) son retardantes de llama bromados clasificados como contaminantes orgánicos persistentes prohibidos en muchos países por sus efectos nocivos para la salud y su persistencia en el medio ambiente. En este estudio se evaluó la presencia de varios tipos de PBDEs (BDE-28,-47,-99,-100,-153,-154,-183 y -209) en residuos poliméricos de equipos electro electrónicos (REEE) en Sorocaba, São Paulo, Brasil. También se estimó el número de artículos que podrían estar contaminados con esas sustancias y que podrían entrar en el ciclo de producción de Brasil si se reciclaran. Para ello, se tomaron muestras de REEE de una cooperativa de reciclaje social y se realizaron análisis mediante GC/MS para detectar y cuantificar PBDEs. Se encontraron PBDEs en 149 de las 159 muestras analizadas, y 18 de ellas contenían concentraciones superiores a 1.000 mg/kg, incluidas partes de televisores CRT (TV CRT), sistemas de audio (SA), televisores LCD (TV LCD) y partes de computadoras (PC). Se estimó que en Brasil se generan anualmente las siguientes cantidades de PBDEs: 320 t de TV CRT, 62 t de SA, 11 t de PC y 81 t de TV LCD. Estas cifras representan aproximadamente el 1,4% del total de PBDEs comercializados en las Américas en 2001, según estimaciones de producción por continente. Se encontró que 3/36 muestras de partes de PC contenían PBDEs en concentraciones entre 1.000 y 41.000 mg/kg, lo que equivale a 420 t/año de desechos de PC en Brasil que exceden el límite de 1.000 mg/kg, impidiendo su reciclaje. En los TV CRT, el 28,9% (11/38) superó los 1.000 mg/kg, con concentraciones entre 4.100 mg/kg y 180 g/kg, requiriendo tratamiento para aproximadamente 10.700 t/año de residuos. Para sistemas de audio y TV LCD, el 33,3% (2/6) y

el 66,7% (2/3) de las muestras superaron los 1.000 mg/kg, equivalentes a 3.600 y 11.000 toneladas anuales respectivamente, que no podrían reciclarse. Se estima que al año se generan aproximadamente 25.000 toneladas de polímeros RAEE contaminados, que podrían contener 470 toneladas de PBDE. El PBDE más abundante encontrado fue el BDE-209, mientras que el BDE-47 estuvo presente en la concentración más baja. Estos hallazgos resaltan la importancia de fortalecer la regulación y monitoreo de la presencia de estos contaminantes en los RAEE antes de su reciclaje y disposición final, como aspecto fundamental para promover la transición hacia una economía circular y sostenible. FAPESP: 2021/11549-0; 2022/00985-6; 2022/14797-7.

Palabras clave: Éteres de difenil polibromados / Retardantes de llama / Bromados / Residuos electro electrónicos / Economía circular

Evaluación de la eficiencia de deshidratación en humedales de tratamiento de lodos

E. NOCETTI[1], E. L. AGUIRRE[1], G. A. DI LUCA[1], M. M. MUFARREGE[1], M. A. MAINE[1] Y H. R. HADAD[1]
emanuel_nocetti@hotmail.com
[1]Laboratorio de Química Analítica Ambiental, Instituto de Química Aplicada del Litoral (IQAL, CONICET-UNL), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral (UNL). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santiago del Estero 2829, Santa Fe 3000, Argentina.

El objetivo del trabajo fue evaluar la filtración y evapotranspiración (ET) por parte de sustratos y macrófitas, y la eficiencia de Humedales de Tratamiento de Lodo (HTL) en la deshidratación de lodos de origen lácteo. Se simularon HTL a escala microcosmos. Los sustratos y macrófitas utilizados fueron canto rodado/arena fina y *Canna glauca*/*Typha domingensis*, respectivamente. Se realizaron tres experimentos para evaluar la capacidad de drenaje de los sustratos (Exp1), comparar la tasa de ET de las macrófitas (Exp2) y la eficiencia del sistema (Exp3). En Exp1 y Exp3 los reactores recibieron cargas de lodo y en Exp2 agua de red. En Exp1, se definieron tratamientos por combinación de arena y canto rodado en diferentes espesores en reactores no vegetados. Se registró el volumen de lixiviado en un reservorio externo para evaluar la tasa de drenaje y el contenido de sólidos totales en sólidos retenidos en superficie y en lixiviados. En Exp2 y Exp3 se utilizó la combinación de sustratos seleccionada en Exp1. En Exp2, los tratamientos para evaluar la ET fueron sustrato+*C. glauca*, sustrato+*T. domingensis* y reactores no vegetados como control para evaluar la evaporación (EV). El sustrato se mantuvo completamente saturado y los niveles de agua fueron medidos periódicamente. Luego de cada medida, el nivel de agua fue restablecido. La EV y la ET fue estimada por la diferencia entre los niveles. En Exp3 se utilizaron reactores vegetados. La eficiencia de los HTL fue determinada por porcentaje de deshidratación de lodos. La velocidad de drenaje, volumen de lixiviado colectado y contenido de sólidos en el lixiviado fue mayor para los tratamientos sin arena. Mientras que los tratamientos con arena no presentaron diferencia significativa en estos parámetros. El contenido de sólidos totales del lodo retenido no mostró diferencia significativa entre los tratamientos con arena. Las tasas de ET observadas en los tratamientos con *C. glauca* fueron superiores a los de *T. domingensis* en períodos cálidos. La pérdida de agua de los tratamientos plan-

tados fue superior a la de los controles. En conclusión, los HTL fueron eficientes para deshidratar los lodos. La capacidad de drenaje y la retención de sólidos no fueron mejoradas con el incremento de los espesores de los sustratos. La presencia de macrófitas en el sistema mostró una mejora respecto a la pérdida de agua. Se recomienda utilizar *C. glauca* ya que presentó mayores tasas de ET.

Palabras clave: Humedales construidos / Estabilización de biosólidos / Sustratos / Macrófitas

POSTER ÁREA 2 – Dinámica y monitoreo de contaminantes ambientales

Dinámica de la permetrina en un suelo de cultivo de arroz

M. V. GARRAFA[2], J. M. ROMERO[2], M. J. JORGE[2], N. L. JORGE[2] Y L. C. JORGE[1]

lilian.jorge@vet.unne.edu.ar

[1]Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. [2]LabInTam, Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura-IQUIBA-UNNE.

La permetrina pertenece a la familia de los piretroides tipo I y comparte similitudes con los piretroides naturales. Su estructura química única le confiere propiedades insecticidas y acaricidas, lo que la convierte en una opción efectiva para el control de plagas en animales domésticos y de granja. Una de las prioridades del desarrollo sostenible es la conservación del suelo y el cuidado de los mantos acuíferos. Se conoce que el suelo actúa como filtro natural de contaminantes del agua subterránea, por ello uno de los objetivos de mayor relevancia es entender la interacción que existe entre el suelo y los pesticidas, en especial los piretroides que son unos de los más utilizados actualmente, así como el proceso de retención y difusión de estas sustancias a través del suelo. En este trabajo se estudió la adsorción de la permetrina en soluciones acuosas, en un suelo agrícola. Para la obtención de diferentes isotermas de adsorción, se prepararon soluciones individuales de concentración conocida y de forma creciente. Las mismas se pusieron en contacto con masas iguales de suelo. Posteriormente se centrifugó cada solución y se midió la concentración sobrenadante mediante Cromatografía gaseosa. Se ajustaron los datos obtenidos en la isoterma, mediante los modelos de Langmuir y de Freundlich. El sistema estudiado presenta un buen ajuste al modelo de Langmuir con un coeficiente de 0,992. El valor de qmax (mg ads/g) determinado es de 0,053 mientras que la constante de Langmuir KL hallada fue de 5,13. El modelo de Langmuir supone la formación en la superficie de una monocapa de moléculas donde el sorbato se une en sitios de reacción originalmente vacíos, considerando una estequiometria de unión 1:1. La adsorción de la permetrina en el suelo agrícola es del 90%, actuando como un filtro natural del contaminante e impidiendo que llegue a las aguas subterráneas.

Palabras clave: Piretroides / Sorción / Isoterma / Sistema discontinuo

Dinámica de la metformina en un suelo de cultivo de arroz

M. E. OLIVARES[2], N. L. JORGE[1,2] Y J. M. ROMERO[1,2]

nelly.jorge@gmail.com

[1]LabInTam, Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura. IQUIBA-NEA, UNNE-CONICET, Av. Libertad 5460, 3400 Corrientes, Argentina. [2]Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste Argentino, IQUIBA-NEA, UNNE-CONICET, Av. Libertad 5460, 3400 Corrientes, Argentina.

Los estudios sobre contaminantes emergentes han tomado relevancia, debido al problema ecotoxicológico para el medio ambiente. Son considerados una amenaza al ambiente, por su persistencia y su acelerada bioacumulación en los organismos ambientales Entre los principales contaminantes emergentes presentes en aguas superficiales y subterráneas destacan los fármacos, siendo las aguas residuales urbanas una de sus principales fuentes, debido al mal saneamiento que éstas reciben. La metformina es un fármaco usado en el tratamiento para la diabetes tipo II, funciona como un antihiperglucémico y es entre las biguanidas el fármaco más utilizado en nuestra región, siendo muy efectivo y de baja peligrosidad para el hombre. El objetivo fue determinar el proceso de adsorción de la metformina en un suelo de cultivo de arroz que son regados por aguas contaminadas con el fármaco. El muestreo del suelo se realizó en la zona de Aguacero perteneciente al departamento de Mercedes, de cultivo de arroz de la capa arable (0-10 cm). Las isotermas de adsorción se determinaron mediante ensayos de adsorción en batch a tres temperaturas (25, 35 y 45°C). Se realizó un estudio cinético previo que muestra que el proceso de adsorción es relativamente rápido en una primera fase, alcanzando un pseudoequilibrio en pocas horas. Las isotermas se ajustaron a tres modelos Freundlich, Langmuir y Temkin. En general, la magnitud de la adsorción fue baja (30%), y el modelo que se ajusta a los datos experimentales fue el de Langmuir. Las isotermas fueron de tipo L, llegando a una meseta. El proceso de adsorción fue exotérmico (ΔH=-34,5 kJ/mol), disminuyendo la adsorción a medida que aumenta la temperatura.

Palabras clave: Metformina / Sorción / Isoterma / Contaminante

Adsorción del clomazone en suelo de cultivo de arroz de la provincia del Chaco

M. I. PROFETA[1], J. M. ROMERO[1], M. J. JORGE[1], L. C. JORGE[1,2] Y N. L. JORGE[1]

nelly.jorge@gmail.com

[1]LabIntam, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. IQUIBA-NEA, UNNE-CONICET, Av. Libertad 5460, 3400 Corrientes, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste. Juan Bautista Cabral 2131, 3400 Corrientes, Argentina.

El herbicida clomazone (CLM) es uno de los herbicidas de mayor uso en el cultivo de arroz, es un insecticida de la familia de los piretroides utilizado en los cultivos para el control de insectos como chinches, orugas etc. El conocimiento de la sorción de herbicidas por coloides predice su movimiento en el perfil del suelo y su eficacia en el control de malezas y envenenamiento de cultivos cuando se aplican directamente al suelo. Este conocimiento se vuelve aún más importante para los herbicidas que tienen una larga persistencia en el suelo. El objetivo del trabajo fue estimar la adsorción del clomazone en una muestra de suelo de cultivo de arroz de la provincia del Chaco, Argentina. Se efectuó a través de ensayos en *bach*. Estos se realizaron a 3 temperaturas 25, 35 y 45°C, usando la fracción arable del suelo con una relación suelo:solución de clomazone de 1:40. La formulación utilizada de clomazone es de 48%. A partir de ella se prepararon soluciones con cloruro de calcio 0,01 M en el rango de 1 a 20 ppm. El CLM se determinó por espectrofotometría UV a la longitud de onda de 205 nm, el límite de detección es de 0,02 ppm y es lineal en el rango de concentración estudiado. El tiempo de equilibro fue de 12 horas, la isoterma son de tipo L, y la espontaneidad del proceso se determinó mediante el cálculo del potencial químico ($\Delta\mu$) observándose que el proceso es espontaneo, pero este disminuye a medida que aumenta la temperatura por la disminución de los valores que adopta el potencial químico. Los datos experimentales se ajustaron a cuatro modelos teóricos el de Langmuir, Freundlich, Temkin, y Dubinin-Radushkevich. El modelo de Temkin fue el que mejores parámetros estadísticos de ajuste mostró. Se observó una adsorción de 86 % y un 60 % de desorción, indicando de esta manera que existe histéresis que se constató mediante el coeficiente de histéresis (H) con un valor de 0,63 calculado mediante el modelo teórico de Freundlich (1/n). Se calculó la variación de entalpia de adsorción (ΔH) arrojando un valor de -49,16 Kj/mol indicando de esta manera la naturaleza exotérmica del proceso lo cual se ve reflejado

en la menor adsorción por parte del adsorbente a medida que aumenta la temperatura. El equilibrio adsorción –desorción no es reversible, por lo tanto, el CLM resulta un contaminante potencial para las aguas subterráneas.

Palabras clave: Herbicida / Sorción / Isoterma / Contaminante

Análisis de la composición química, distribución de granulometrías y morfología de partículas en la ciudad de Córdoba

M. LUCENTTI [1], A. C. MATEOS[1], I. TAVERA BUSSO [1], M. E. REINAUDI[1], G. SEGALLA[1], A. TRENCHI[1], A. CARRERAS[2], H. A. CARRERAS[1] Y G. A. ABRIL [1]

giuliana.segalla@mi.unc.edu.ar

[1]Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (IMBIV-CONICET). [2]Laboratorio de Análisis de Materiales por Espectrometría de Rayos X (LAMARX) - Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación - Universidad Nacional de Córdoba (FaMAF-UNC).

En la ciudad de Córdoba se ha registrado un rápido crecimiento poblacional lo que ha conllevado un crecimiento urbano con escaso desarrollo paralelo del transporte público. Esto ha resultado en una alta densidad vehicular, junto con una baja proporción de arbolado público y espacios verdes. El objetivo del presente trabajo fue analizar las características de los aerosoles atmosféricos en relación con el tránsito vehicular en la ciudad de Córdoba. Se seleccionaron 6 sitios con diferentes niveles de intensidad y fluidez de tránsito, donde se obtuvieron muestras de material particulado menor o igual a 2,5 micras ($PM_{2.5}$) durante 12 horas (08:00 – 20:00 h) durante los meses de julio y agosto de 2023. El muestreo se llevó a cabo empleando un impactador Harvard (caudal 5 L/min) y membranas de policarbonato (0,20 µm). El tamaño, morfología y composición química de las partículas fueron estudiados empleando un microscopio electrónico de barrido con cañón de emisión de campo (FE-SEM) acoplado a un espectrómetro dispersivo en energías (EDS) (LAMARX - FaMAF-UNC). Mediante el FE-SEM se obtuvieron imágenes de las partículas para luego analizar el número, área, diámetro y circularidad, empleando el software ImageJ Fiji. Mediante el EDS, se realizaron espectros de emisión de rayos X para obtener la abundancia elemental relativa (%) de las partículas individuales. Los resultados mostraron la predominancia de partículas antropogénicas sobre las minerales en todos los sitios, así como la contribución de la quema de biomasa. Las partículas identificadas se clasificaron en carbonosas (*tar balls*), agregados de hollín, óxidos de hierro, carbonatos de calcio y aluminosilicatos. La mayoría se concentraron en el rango de tamaño de 0,05-1,0 µm, siendo mayoritariamente agregados de hollín y partículas carbonosas. En menor proporción, se hallaron partículas mi-

nerales las cuales predominaron en el rango de 1,0 - 2,5 µm. A pesar de la variabilidad de la intensidad y fluidez del tránsito vehicular entre los sitios estudiados, se identificó a las fuentes móviles como la principal fuente de emisión en todos los casos. En conclusión, considerar medidas como la mejora en la calidad de las gasolinas y el control del estado de los vehículos de mayor antigüedad, así como la minimización de las fuentes de emisión de carbón y de quema de biomasa, aportarán a la mejora en la calidad del aire en Córdoba al disminuir la presencia en la atmósfera de agregados de hollín y de partículas carbonosas.

Palabras clave: SEM-EDS / $PM_{2.5}$ / Contaminación atmosférica / Tránsito

Calidad del aire en el corredor Córdoba-Marcos Juárez: $PM_{2.5}$ y HAPS

M. M. GROSSO[1], M. E. REINAUDI[1], A. C. [1,3]AMARILLO, H. A. CARRERAS[1,2]

mergrosso@unc.edu.ar

[1]Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Universidad Nacional de Córdoba y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Córdoba, Argentina. [2]Cátedra de Química General, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. [3]Department of Physical and Chemical Sciences, University of L'Aquila, L'Aquila, Italy. Center of Excellence in Telesensing of Environment and Model Prediction of Severe events (CETEMPS), Università degli Studi dell'Aquila, L'Aquila, Italy.

En Argentina, la información sobre calidad del aire es escasa, especialmente en áreas fuera de las grandes ciudades, donde las actividades agroindustriales se incrementan anualmente, modificando los usos del suelo. Este estudio explora las concentraciones de $PM_{2.5}$ e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) adsorbidos en su superficie, en el corredor Córdoba-Marcos Juárez. Se seleccionaron 18 sitios para colectar muestras de $PM_{2.5}$ durante 2 campañas anuales en 2021 y 2022 (Campañas C1, C2, C3 y C4). La concentración de $PM_{2.5}$ se determinó mediante gravimetría empleando balanza analítica y los HAPs se analizaron mediante cromatografía de alta eficacia con detector de fluorescencia. Las mayores concentraciones de $PM_{2.5}$ se encontraron en las C2 y C3, en contraste con la C1, lo cual posiblemente está relacionado con la baja actividad durante el confinamiento obligatorio en 2021. Los sitios con uso de suelo industrial (IND) tuvieron la mayor concentración promedio de $PM_{2.5}$, significativamente diferentes. En los sitios de monitoreo de zonas urbanas, la concentración promedio de $PM_{2.5}$ aumentó consistentemente desde 2021 a 2022 (12.24±4.04 µg/m³ en C1, 22.38±10.97 µg/m³ en C4). La misma tendencia se observó en los niveles de HAPs, especialmente en los compuestos más pesados de 5 y 6 anillos, en C3 y C4. Los sitios de monitoreo de zonas naturales o rurales tuvieron los niveles de $PM_{2.5}$ más bajos y con menos variabilidad. Por otro lado, en C3 se registraron valores de $PM_{2.5}$ que superaron los estándares máximos recomendados por la OMS en sitios IND y URB. El análisis de PCA, categorizando los sitios de monitoreo por uso del suelo, demostró que los HAPs de 3, 4, 5 y 6 anillos explicaron el 77% de la variabilidad de las muestras y estuvieron más asociados a los sitios industriales, mientras que los HAPs de 2 anillos explicaban otro 22% de variabili-

dad y se asociaron con los sitios rurales y naturales. Los resultados indican una relación directa entre el nivel de actividad industrial y la concentración de $PM_{2.5}$. Por otro lado, los sitios con mayor masa de partículas tuvieron mayores niveles de HAPs pesados, sugiriendo un origen antrópico. Se concluye así que la calidad del aire en la provincia de Córdoba está comprometida principalmente por actividades industriales más que actividades rurales o el tránsito de zonas netamente urbanas.

Palabras clave: $PM_{2.5}$ / Calidad de aire / PAH / Uso de suelo

Correlación y dinámica entre $PM_{2.5}$ y $PM_{0.5}$, en ambientes con diferentes usos de suelo en Córdoba, Argentina

M. E. REINAUDI[1], C. I. ARGAÑARAZ[2], M. M. GROSSO[1], C. L. E. ROMERO[1], D. T. TINUNIN[1], H. A. CARRERAS[1,3]

mreinaudi@mi.unc.edu.ar

[1]Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Universidad Nacional de Córdoba y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Córdoba, Argentina. [2]Department of Physical and Chemical Sciences, University of L'Aquila, L'Aquila, Italy. Center of Excellence in Telesensing of Environment and Model Prediction of Severe events (CETEMPS), Università degli Studi dell'Aquila, L'Aquila, Italy. [3]Cátedra de Química General, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

El material particulado fino ($PM_{2.5}$) es uno de los principales factores de riesgo de mortalidad prematura a nivel mundial (de Jesús et al., 2019) y en muchos países sus niveles se encuentran regulados, considerando las directrices sugeridas por la OMS. Sin embargo, aún no existen regulaciones para partículas menores que 2.5 µm, a pesar de la creciente evidencia sobre la su toxicidad en la salud humana (Morawska et al., 2007; Knibbs et al., 2011; Schraufnagel, 2020). Dado que la contribución de estas partículas a la masa total es prácticamente nula, para expresar su concentración no se emplea la masa sino el número de partículas (particles number counter o PNC). Esta métrica aún no se utiliza con fines regulatorios dada la relativamente escasa información disponible sobre el número de partículas menores a 2.5 µm en atmósferas urbanas. El objetivo del presente proyecto fue estudiar los patrones de variación de ambas fracciones de partículas en áreas de estudio con diferentes usos de suelo. De esta manera, se pretende poder hacer estimaciones de concentración de número de partículas menores a 0.5 µm en función de concentraciones de masa de $PM_{2.5}$ ya conocidas. Para ello, se realizaron mediciones con sensores de bajo costo en tres sitios de la ciudad de Córdoba, Argentina entre marzo y julio de 2023. Estos sitios se clasificaron según su uso de suelo en urbano, industrial y agrícola. También se recopilaron datos meteorológicos, para cada sitio, del producto MERRA-2 (Global Modeling and Assimilation Office, 2015). Como resultado, se observaron diferencias en los patrones de concentración de ambas fracciones de partículas en todos los sitios monitoreados, confirmando que la variabili-

dad está influenciada por el uso de suelo y condiciones locales específicas de cada sitio, tales como intensidad de tránsito vehicular, infraestructura, fuentes de emisión, entre otras. A su vez, se obtuvo una muy buena correlación entre $PM_{2.5}$ y $PM_{0.5}$, de manera similar a lo reportado por Saha et al., 2020, lo cual sugiere que las concentraciones de $PM_{2.5}$ podrían utilizarse como un predictor de las concentraciones de $PM_{0.5}$, resultado que puede ser muy útil para la elaboración de políticas públicas que regulen las partículas menores a 0.5 μm.

Palabras clave: Calidad del aire / Material particulado / Monitoreo / Sensores bajo costo

Transferencia trófica de elementos potencialmente tóxicos en ambientes marinos subantárticos

M.ARCAGNI[1,3], R. JUNCOS[1,3], L. RICCIALDELLI[2,3], N. FIORAMONTI[2] Y G. S. RIBEIRO[1]

marina.arcagni@cab.cnea.gov.ar

[1]Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica. S. C. de Bariloche. Río Negro, Argentina. [2]Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina. [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

Algunos elementos traza potencialmente tóxicos están presentes en los ecosistemas marinos debido a fuentes naturales o antrópicas. Entre ellos, el mercurio (Hg) actúa como neurotoxina; el cadmio (Cd) puede dañar a los tejidos irreversiblemente por acumulación en los mismos; el cromo (Cr), el níquel (Ni) y el rubidio (Rb) son esenciales para algunos organismos, pero pueden ser tóxicos en altas concentraciones. Aunque no hay evidencias de la esencialidad del cesio (Cs), al igual que el Rb, puede reemplazan al potasio en procesos metabólicos. Estos elementos tienen la capacidad de bioacumularse y transferirse a través de las tramas tróficas, alcanzando concentraciones elevadas en organismos de niveles tróficos superiores. El objetivo de este trabajo es analizar la trofodinamia de Hg, Cd, Cr, Ni, Rb y Cs en las tramas tróficas de tres áreas marinas subantárticas adyacentes a Tierra del Fuego: el Área Marina Protegida Namuncurá-Banco Burdwood (BB), el canal Beagle (CB) y la costa Atlántica de Tierra del Fuego (CA). Se determinaron las concentraciones de estos elementos en peces e invertebrados mediante análisis por activación neutrónica instrumental en el Centro Atómico Bariloche, junto con las concentraciones isotópicas de nitrógeno (δ^{15}N), utilizadas para estimar la tasa de transferencia de estos elementos en las tramas tróficas. No se encontraron diferencias significativas regionales en las concentraciones de los elementos estudiados entre las 3 zonas muestreadas. Se observó que en BB y CA, las concentraciones de Hg, Cs y Rb aumentaron con el nivel trófico (biomagnificación), mientras que se observó el proceso inverso (biodilución) para Cd en BB, para Cr en BB y CA, así como para Ni en BC y CA. La biomagnificación del Hg, el Rb y el Cs en dos de los sitios estudiados, está respaldada por estudios previos, especialmente la del Hg. En el caso del Cd, el Cr y el Ni, en los cuales se observó una disminución de sus concentraciones con el aumento del nivel trófico, estos resultados también coinciden con algunas inves-

tigaciones, aunque no existe un consenso general sobre su trofodinamia, debido a observaciones de biomagnificación en casos particulares. Este es el primer estudio realizado en el área donde se analizó la transferencia trófica de elementos potencialmente tóxicos. Algunas de las especies analizadas son comercialmente importantes (ej. bacalao de roca y el bacalao austral) o son parte de la dieta de aves y mamíferos marinos.

Palabras clave: Elementos traza / Transferencia trófica / Isótopos estables de nitrógeno / Ambiente marino subantártico

Primeros reportes de arsénico en delfines Franciscana provenientes de Argentina

P. POLIZZI[1], M. B. ROMERO[1], A. CARIDE[2], J. POO[3], F. ZAPATA[2], A. A. LAURO[3], M. GERPE[1] Y L. CHIODI[1]

leilachiodi@gmail.com

[1]Toxicología Ambiental, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Universidad Nacional de Mar del Plata – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina. [2]Asociación AquaMarina, Argentina. [3]Laboratorio Bioquímica Veterinaria. Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS) (INTA Balcarce-CONICET), Argentina.

El arsénico (As) es un metaloide distribuido ampliamente en el ambiente, considerado como uno de los contaminantes ambientales más relevantes. Las actividades humanas contribuyen poco al aumento de As en mar abierto, pero pueden ser importantes en estuarios y aguas costeras que reciben efluentes terrestres. El delfín Franciscana es un cetáceo endémico de la costa argentino-brasilera (18°S a 42°S), que habita aguas estuariales y costeras, distribuyéndose en pequeños stocks a lo largo de su distribución. Debido a sus hábitos costeros y características biológicas es considerado biomonitor del ambiente de las zonas que habita. La especie ha sido clasificada como "Vulnerable" por la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, debido a capturas incidentales en redes de pesca artesanales, por lo tanto, la evaluación de posibles amenazas a su supervivencia resulta relevante. Reportes han demostrado que ejemplares de esta especie acumulan elementos traza en sus tejidos debido a sus hábitos tróficos y su longevidad; mientras que la información sobre la acumulación de As en mamíferos marinos es limitada. Existen reportes de As en las poblaciones de Franciscana en Brasil, pero no en el Mar Argentino. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo consistió en evaluar las concentraciones de As en tejidos de *Pontoporia blainvillei* de Argentina. Las Franciscanas (n=6) fueron obtenidas a partir de capturas incidentales en redes de pesca de la zona Norte de la Provincia de Buenos Aires. Se determinaron parámetros morfométricos, sexo y condición corporal al momento de la toma de muestras. Las concentraciones de As se determinaron en hígado, riñón, músculo y piel por Espectrofotometría de Absorción Atómica con generación de hidruros. Los datos fueron expresados como $\mu g \cdot g^{-1}$ peso húmedo, y el límite de cuantificación fue 0,0005 $\mu g \cdot g^{-1}$. El As fue detectado en todas las muestras analizadas, con rangos entre

0,3055-0,425 $\mu g \cdot g^{-1}$ en tejido hepático, 0,266-0,422 $\mu g \cdot g^{-1}$ en riñón, 0,291-0,544 $\mu g \cdot g^{-1}$ en músculo y 0,237-0,362 $\mu g \cdot g^{-1}$ en piel. Los valores se encontraron dentro del rango reportado para la especie en aguas brasileras. No se observaron diferencias significativas en las concentraciones de As entre los tejidos analizados. Estos resultados son los primeros reportes de As en Franciscana en el Mar Argentino, por lo que constituye el puntapié para sentar una línea de base valiosa para detectar futuros impactos.

Palabras clave: Metaloide / Arsénico / *Pontoporia blainvillei* / Mar Argentino

Evaluación del contenido de nitrato y nitrito en aguas subterráneas de la cuenca pampeana muestreadas en establecimientos dedicados a la producción primaria de leche

D. CAZZANIGA[1], E. RAMOS[1], M. ALARCÓN[1], D. COSTAMAGNA[2] Y M. SIGNORINI[2]

dcazzaniga@inti.gob.ar

[1]Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI-Lácteos). Rafaela, Argentina. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Rafaela, Argentina.

Los iones nitrito y nitrato son especies inorgánicas de nitrógeno que pueden alcanzar el agua subterránea a través de varios procesos relacionados con su movilidad en el suelo. El más importante es la lixiviación que deriva en la contaminación de los acuíferos y el aumento de la toxicidad para el hombre y los animales. Las causas son la aplicación continua de fertilizantes nitrogenados en los cultivos, la nitrificación activa por descomposición de residuos orgánicos y el drenaje de aguas residuales no gestionadas adecuadamente. Este estudio fue realizado en la cuenca pampeana, específicamente, en departamentos de las provincias de Santa Fe y Córdoba. Las muestras de agua subterránea fueron tomadas de pozos ubicados en tambos donde el agua bombeada se destina a consumo animal y a la limpieza de equipos e instalaciones. El número total de perforaciones muestreadas fue de 35, tomándose 2 muestras de cada uno, en los períodos otoño-invierno y primavera-verano. La cuantificación se hizo por cromatografía iónica. Para el tratamiento estadístico de los datos obtenidos, se adoptaron como valores límites, los del CAA para agua potable de consumo humano (45 mg NO_3^-/L y 0,10 mg NO_2^-/L) mientras que, para aguas de consumo bovino lechero, se tomaron valores de referencia guías (500 mg NO_3^-/L y 0,25 mg NO_2^-/L). Los resultados obtenidos para nitrato mostraron que el 58,2% de las aguas analizadas contenía menos de 45 mg/L y sólo el 4,5% superó el límite de 500 mg/L. En cuanto a nitrito en el período otoño-invierno, el 90% arrojó valores por debajo de 0,25 mg/L, en cambio en el período primavera-verano, el 75% de los tambos muestreados dieron resultados positivos, (media: 3,60 mg/L). Se detectaron niveles contaminantes/tóxicos de nitrito y nitrato en el área del acuífero pampeano estudiada, lo que sugiere que el mantenimiento frecuente de este tipo de monitoreo posibilita tener un control más preciso de las etapas estacionales en las que el riesgo para la salud humana y animal se vea vulnerado.

Palabras clave: Nitrato / Nitrito / Cuenca pampeana / Agua subterránea

Toxicidad de elutriados de suelos contaminados con residuos de una mina de oro abandonada en La Planta (San Juan, Argentina) sobre *Chenopodium quinoa*

S. HRUBY[1,2], B. HEREDIA[1,2,3], P. F. RIZZO[4], P. PACHECO[5], G. ROQUEIRO[2,3] Y B. J. YOUNG[6]
young.brian@inta.gob.ar
[1]Consejo Nacional de Investigaciones Científica y Técnicas (CONICET). [2]INTA. Estación Experimental Agropecuaria San Juan, Argentina. [3]Universidad Nacional de San Juan, Argentina. [4]INTA. Estación Experimental Agropecuaria Mendoza, Argentina. [5]Instituto de Química San Luis (INQUISAL), San Luis, Argentina. [6]INTA. Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA), Buenos Aires, Argentina.

Los sitios con minas abandonadas son una problemática ambiental a nivel mundial. Estos pasivos ambientales causan una pluma de contaminación generada por la liberación de altos contenidos de metal(oid)es a un pH muy ácido mediante procesos de erosión, escorrentía y lixiviación. Los objetivos del presente estudio fueron evaluar la toxicidad de elutriados obtenidos de suelos contaminados con residuos de una mina de oro abandonada en la Localidad de la Planta (San Juan) en semillas de quinua (*Chenopodium quinoa*; ecotipo Morrillos) y comparar la sensibilidad de la quinua con la de diferentes especies acuáticas y terrestres estudiadas previamente. Se tomaron seis muestras de suelo (0-20 cm de profundidad): una en el sitio con residuos mineros (P1), tres en la pluma de contaminación a 700, 1400 y 2100 m de P1 (P2, P3 y P4 respectivamente), y dos en sitios de referencia (R1: 2 km aguas arriba y R2: 2 km aguas abajo de P1). Se prepararon elutriados de suelo (1:4 suelo:agua deionizada) y luego se determinaron parámetros fisicoquímicos y se midieron las concentraciones de As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Ta, V y Zn (ICP-MS). Posteriormente, se realizó un bioensayo de toxicidad aguda con semillas de quinua (120 hs). Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado que consistió en 7 tratamientos por triplicado, con concentraciones de elutriados en un rango de 0,01 a 100% según cada curva concentración-respuesta, y un grupo de control. Se determinó la inhibición de la germinación y la elongación radicular y se estimó IC50, NOEC y LOEC. Las principales características del elutriado de P1 fueron: pH=3; conductividad=17400 mS/cm; As=2,19 mg/kg; Cd=0,49 mg/kg;

Cu=0,41 mg/kg y Zn 1770,9 mg/kg. Tras una exposición, la germinación de quinua no se vio inhibida en ninguno de los puntos de muestreo. La elongación radicular se vio fuertemente inhibida en P1 (IC50= 2,29%, NOEC=0,10% y LOEC=1%), mientras que no se vio inhibida en P2, P3, P4, R1 y R2. Al comparar los valores de IC50 con respecto a *Daphnia magna, Desmodesmus spinosus, Cnesterodon decemmaculatus, Lactuca sativa* y *Raphanus sativus* (IC50 entre 0,003 y 3,31%), que fueron previamente expuestos a elutriados del mismo origen, se encontró que quinua es una de las especies más tolerantes. Por lo tanto, el presente trabajo contribuye a contar con mayor cantidad de especies para evaluaciones de riesgo ecológico, así como también da indicios del potencial uso de la quinua para fitorremediar el pasivo minero.

Palabras clave: Metales / Pasivo ambiental / Quinua / Minería

Comparación de las concentraciones de mercurio en lagunas de las islas Decepción y James Ross (Antártida)

M. ARCAGNI[1,2], S. PEREZ CATÁN[1], S. H. CORIA[3], K. L. LECOMTE[4] Y J. M. LIRIO[3]

marina.arcagni@cab.cnea.gov.ar

[1]Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica. S. C. de Bariloche. Río Negro. [2]CONICET. [3]Instituto Antártico Argentino, San Martín, Buenos Aires. [4]Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra, CONICET/Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Entre los elementos contaminantes, el mercurio (Hg), es uno de los más estudiados debido a su toxicidad a bajas concentraciones, su capacidad de bioconcentrarse, bioacumularse y biomagnificarse alcanzado concentraciones elevadas en los peces. Es considerado un contaminante global debido a su capacidad de dispersarse a través de la atmósfera, alcanzando sitios remotos alejados de fuentes de contaminación, las cuales pueden ser naturales (ej. actividad volcánica) o antrópicas (ej. industrias). El objetivo de este trabajo es comparar las concentraciones de Hg total (HgT) en el agua de varias lagunas de dos islas de la Antártida con diferente impacto. Decepción es una isla volcánica (NO de la península Antártica), en la cual se han realizado diversas actividades desde el siglo XIX. En cambio, la meseta Clearwater, ubicada en el centro-norte de la isla James Ross (NE de la península Antártica), es un área prístina prácticamente inexplorada que presenta un mínimo impacto antrópico. Se colectaron muestras de agua de lagunas de ambas islas durante el verano y se midieron parámetros limnológicos (pH, temperatura, etc.). Las concentraciones de HgT [HgT] se obtuvieron por CV-AFS en el laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica del Centro Atómico Bariloche. Las [HgT] variaron entre 1,07 y 8,57 ng/L (media 1.46 en L. Adriana y 5.59 ± 2.54 ng/L L. Susana) en la I. James Ross y entre 8,31 y 34,2 ng/L (media 10.9 ± 2.6 en L. Aurora y 25.4 ± 7.7 ng/L en L. Corina) en la I. Decepción. Estos resultados evidencian que las [THg] en agua son más elevadas en las lagunas de la I. Decepción que en la I. James Ross. La diferencia en las [THg] en aguas entre ambos sitios podría deberse a fenómenos naturales o antrópicos. En el primer caso, la I. Decepción es un volcán activo que ha hecho erupción en más de 20 ocasiones en los 2 últimos siglos, y dado que la actividad volcánica es una fuente natural de Hg a la atmósfera, esta podría ser la causa de las

mayores concentraciones observadas en este sitio. Otra causa puede ser de origen antrópico debido a la presión humana en esta isla, como las actividades balleneras, que incluyó entre 1912 -1931 una instalación ballenera, la presencia de bases permanentes desde 1944 (Reino Unido), 1948 (Argentina), 1955 (Chile), aunque actualmente solo hay dos bases abiertas durante el verano (Argentina y España). Además, la isla Decepción es uno de los sitios más visitados de Antártida y es frecuente la presencia de numerosos buques turísticos.

Palabras clave: Mercurio / Isla Decepción / Isla James Ross / Aguas naturales

Distribución espacial de metales en sedimentos intermareales de la franja costera sur del Río de la Plata

L. M. TATONE[1,2], M. PALLADINO[1], G. BONAMINO[1] Y E. SPERANZA[1,2]

leatatone@yahoo.com.ar

[1]Laboratorio de Química Ambiental y Biogeoquímica (LAQAB), Universidad Nacional de La Plata-Universidad Nacional Arturo Jauretche, Av. Calchaquí 6200, Florencio Varela (1888), Buenos Aires, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290 (C1425FQB) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

La costa argentina del estuario del Río de la Plata se encuentra densamente poblada e industrializada. En los primeros 80 km de la costa se encuentran las descargas cloacales de dos grandes centros urbanos, el Área Metropolitana de Buenos Aires y el Gran La Plata. A su vez, recibe el aporte de los puertos de Buenos Aires y La Plata, de los polos petroquímicos (Dock Sud y Ensenada-Berisso) y de numerosos ríos y arroyos contaminados (Reconquista, Matanza-Riachuelo, Sarandí, Santo Domingo, Las Conchitas, El Gato). Con el objeto evaluar el aporte de metales antropogénicos en la costa del estuario se establecieron 16 estaciones abarcando zonas urbano-industriales y rurales cubriendo 160 km de la costa, desde San Isidro hasta en comienzo de la intrusión marina en Punta Piedras. Durante 2019 se colectaron manualmente muestras integradas de sedimentos intermareales (2 cm superficiales) utilizando una espátula de plástico. En los sedimentos intermareales se determinó la composición granulométrica (difracción laser), el contenido de materia orgánica (perdida por ignición) y el contenido de Zn, Cu, Cr, Pb y Ni (espectrometría de absorción atómica). Los sedimentos de la zona intermareal consisten principalmente en arenas finas (38±15%) y muy finas (35±18%), con bajo contenido de materia orgánica (0,7±0,3%). Las concentraciones de metales en los sedimentos arenosos intermareales (Zn= 50±32; Pb= 13±11; Cu= 9,1±7,7; Cr= 6,8±5,2 y Ni= 3,7±2,0 µg/g) presentaron gran variabilidad espacial (54-88%). Se observó con un claro enriquecimiento en el sector más poblado e industrializado del estuario con respecto al rural (Zn= 74±20 vs 20±10; Pb=17±13 vs 6,7±4,2; Cu=13±7,8 vs 3,4±1,1; Cr= 10±4,9 vs 2,9±1,3 y Ni= 5,1±1,5 vs 2,0±1,1 µg/g). Debido al gran predominio de arenas (91±8,9%), estos valores contrastan con las concentraciones 2-7 veces mayores reportadas para los sedimentos limo-arenosos del estuario a 1 km de la costa (Zn=

158±86, Cr= 46±26, Cu= 28±16; Pb= 25±12 y Ni= 11±3,5 µg/g) y son, en general, inferiores a los valores guías de calidad de sedimentos (Zn= 123; Cr= 37,3; Cu= 35,7 y Pb= 35 µg/g). El impacto de los aportes urbano-industriales en la franja costera sur del estuario queda indicado con los niveles entre 3 y 4 veces más elevados de metales en el Área Metropolitana de Buenos Aires y las menores concentraciones en el área rural aguas abajo de las principales fuentes.

Palabras clave: Metales / Sedimentos intermareales / Área metropolitana de Buenos Aires / Río de La Plata

Aplicación de índices de calidad de riego en la evaluación de efluentes porcinos estabilizados

P. Cuello[1], N. Crema[1], S. Miralles[1], B. Merino[1], M. Avendaño[1], M. Inga[1], M. Casalotti[1], A. Andreani[1], V. Poliotti[1], L. Rocha[1], D. Mathier[2], N. Sosa[2], M. Bragachini[2], G. Vélez[2], A. Barbosa[2], C. Lorenzon[2], M. Conde[2], P. Mazzini[2], J. Ferrari[3], P. Castro[4], V. Lenarduzzi[3], E. López[3], M. Archilla[5], C. Merlo[5], C. Vázquez[5] y V. Pegoraro[2]

pcuello@ceprocor.uncor.edu / paola.cuello1@gmail.com

[1]CEPROCOR. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. [3]Secretaría de Ambiente, Provincia de Córdoba. [4]Secretaría de Ganadería, Provincia de Córdoba. [5]Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Existen antecedentes que demuestran que el uso de efluentes pecuarios como enmiendas para uso agronómico son de bajo impacto ambiental con respecto a los fertilizantes tradicionales, cuando se emplean correctas prácticas ambientales y agrícolas. En este trabajo se evaluó la calidad de efluentes pecuarios de origen porcino, mediante la determinación de parámetros fisicoquímicos y elementales, junto a índices de calidad de riego, para su utilización con fines agronómicos en la provincia de Córdoba. Inicialmente se caracterizó el efluente crudo y lagunas de estabilización de 12 establecimientos de producción porcina. Se observó gran cantidad de macronutrientes, elementos mayoritarios y trazas, provenientes de las excretas de los animales, restos de comida y agua. Luego de 90 días de estabilización, se evaluaron las lagunas mediante índices de calidad de riego usando los parámetros: pH, demanda química de oxígeno (DQO), conductividad eléctrica (CE), sulfatos, nitratos, Mg, Ca, Cu, Zn, Cd, Pb y Na. El índice de calidad general (ICG) obtenido sugiere que la calidad de los efluentes para ser utilizados como agua de riego son de calidad que van de intermedia a inadmisible. Aplicando el índice de riesgo de absorción de sodio corregido (RAS) se obtuvo que en el 8% de los casos estudiados, pueden usarse sin perjuicios en desarrollo de vegetales, a excepción de frutales. El 67% son inadecuados para el riego, a excepción del empleo de mejoradores que puedan posibilitar su uso. Finalmente, el índice Riverside indica que el 25% de los casos estudiados se consideran no aptos para el uso de riego, mientras que el 75% pueden ser utilizados con recaudos. Si bien estos índices no son específicos para el uso de enmiendas, proporcionan un indicio de la calidad fisicoquímica de estos efluentes al momento de su uso. Es de gran importancia continuar trabajando con este tipo de ma-

triz para obtener más datos y generar índices específicos de calidad para enmiendas o fertilizantes de uso agronómico. Esto permitiría estimar tanto el impacto en el medio ambiente como los beneficios que puedan aportar al suelo y en consecuencia en el rendimiento de los cultivos. El uso de efluentes porcinos como aporte nutricional es una práctica frecuente, y a partir de los resultados hallados en este estudio se resalta la importancia de realizar monitoreo y evaluaciones de su calidad para evitar o minimizar consecuencias ambientales que pudieran derivar de su uso inapropiado.

Palabras clave: Enmiendas / Efluentes / Índices de calidad / Nutrientes

Diagnóstico ambiental de dos sitios con diferente grado de contaminación por plomo utilizando adultos de *Rhinella arenarum* (Anura: Bufonidae): bioacumulación y efectos

C. SALGADO COSTA[1], M. E. MARSON[2,3], P. SOBRAL[2], N. FINK[4] Y G. S. NATALE[1]

csalgadocosta@quimica.unlp.edu.ar

[1]Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIM-CONICET-UNLP); [2]Laboratorio UPL (CIC-UNLP); [3]Facultad de Ciencias Exactas (FCE-UNLP)-CONICET; [4]Área Bioquímica Clínica (FCE-UNLP).

El plomo podría describirse como el contaminante global más antiguo. Se encuentra en forma mineral en la corteza terrestre, aunque su distribución se asocia con diversas actividades antrópicas. En el presente trabajo se seleccionaron dos sitios en la provincia de Buenos Aires (Argentina) con diferente grado de contaminación por este metal pesado. El sitio 1 consiste en una zona residencial ubicada en Florencio Varela, rodeada de 22 instalaciones industriales incluyendo una planta de recuperación de baterías de plomo. El sitio 2 consiste en un área periurbana ubicada en las afueras de la ciudad de La Plata dentro de la llanura aluvial del arroyo El Pescado, sin influencia directa de contaminación por plomo industrial. Este particular sistema de estudio con límites definidos (un sitio en conflicto socioambiental por contaminación con plomo y otro sin influencia directa de contaminación por este metal) resulta un escenario ideal para realizar un estudio ecotoxicológico que permita obtener información sobre el comportamiento ambiental del plomo. El objetivo fue realizar un diagnóstico ambiental a partir de la medición de diferentes biomarcadores en individuos adultos de *Rhinella arenarum* (N = 14) que habitan en ambos sitios. Específicamente, se midieron biomarcadores de exposición a nivel químico (bioacumulación de plomo en diferentes tejidos) y biomarcadores de efecto a nivel bioquímico (% de hematocrito y nivel sanguíneo de la enzima ácido δ-aminolevulínico dehidrasa, ALA-D) y morfológico (índices de condición corporal, hepatosomático, gonadosomático y muscular). Si bien las pruebas de *t* no arrojaron diferencias significativas entre las concentraciones de plomo en el músculo (p = 0,610), hígado (p = 0,117) y fémur (p = 0,127) de los sapos de ambos sitios, la actividad de la enzima ALA-D fue significativamente menor en los sapos del sitio 1 (t = -

2,487, $p < 0,05$). Sin embargo, no se hallaron diferencias significativas entre los hematocritos (p =0,656). Por su parte, los únicos dos índices que mostraron diferencias significativas entre los sapos de ambos sitios fueron el índice hepatosomático ($t = -2,757$, $p < 0,05$) y el índice muscular ($t = -3,048$, $p < 0,05$). Considerando todos los resultados obtenidos, se recomienda el uso de biomarcadores específicos para plomo, como la medición en sangre de la enzima ALA-D, dado que permitieron inferir la calidad de los sitios estudiados y reforzar la idea de priorizar la utilización de métodos no invasivos.

Palabras clave: Problemática socioambiental / Metales / Anfibios / Biomarcadores

Human health risk assessment via consumption and dermal contact of groundwater with arsenic and fluoride in rural populations of Córdoba, Argentina

N. URSELER[1], M. BIOLÉ[1], C. BELLOTTI[2], F. BIOLÉ[1,2], J. GRIBOFF[3], R. BACHETTI[1], G. MARÍN[2], M. MONFERRÁN[3] Y C. MORGANTE[1]

nurserler@unvm.edu.ar

[1]Instituto Multidisciplinario de Investigación y Transferencia Agro-alimentaria y Biotecnológica (IMITAB-CONICET). Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Básicas y Aplicadas (IAPCByA), Universidad Nacional de Villa María (UNVM). Av. Arturo Jauretche 1555 (CP 5900), Villa María, Córdoba, Argentina. [2]Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Facultad Regional de Villa María. Av. Universidad 450 (CP 5900), Villa María, Córdoba, Argentina. [3]Centro de Inmunología y Bioquímica Clínica (CIBICI-CONICET). Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Ciudad Universitaria (CP 5000), Córdoba, Argentina.

The water sources of greatest significance for supply purposes in rural areas are groundwater up to 30 m in depth. This resource is susceptible to anthropogenic and natural contamination processes leading to human health risks. In the case of arsenic (As) and fluorides (F^-), the main routes of entry into the aquifers are water-rock interactions (presence of volcanic glass and loessic sediments) and anthropogenic activities (mining and pesticides). The aims of this study were to evaluate the co-occurrence of total As and F^- in groundwater samples from the Pampas plains of Córdoba, Argentina, and to assess the health risk to the rural population (children and adults) associated with water consumption and dermal contact. Water samples were collected from 40 dairy farms in the Pampas plains of Córdoba from the phreatic aquifer (8 to 30 m well depth) during 2016 to 2021. To estimate the potential risks to human health, two routes of exposure were analyzed: ingestion (HQ_{ing}) and dermal contact (HQ_{derm}). The hazard quotient ($HQ_{ing,\ derm}$) was estimated in children and adults for inorganic As (As_i) (as 50% of total As) and F^-. Total As and F^- concentrations in the collected groundwater samples ranged from 1.0-498.7 µg/L and 0.2-5.9 mg/L, respectively. The results showed that 83% of the total samples analyzed had As levels above 10 µg/L, according to national (CAA) and international (WHO) standards for drinking water. Nonetheless,

F^- content exceeded the CAA and WHO limit of 1.5 mg/L in 28% of the samples. Pearson's correlation studies indicated that As and F^- contents in groundwater samples from the study area were significantly correlated (r = 0.68; p < 0.001). This suggests that the co-occurrence of As and F^- in the study area is most likely due to their strong linkage with hydrogeological units. The HQ_{ing} for As_i was >1 in 83% and 70% of the dairy farms studied for children and adults, respectively; while for F^- 28% of the sites presented a HQ_{ing} >1 for both age groups. For dermal contact risk, the HQ_{derm} for As_i was >1 in 78% of the samples for two age categories. HQ_{derm} for F^- 95% and 65% of dairy farms were greater than 1 in children and adults, respectively. The results obtained indicate that the concentrations of As_i and F^- found in the groundwater would represent a health risk for the rural population of the study area.

Palabras clave: Groundwater / Pollution / Dairy farms / Non-carcinogenic risk

Evaluación integral del producto satelital de AOD MAIAC para la estimación de $PM_{2.5}$ en centros urbanos de América Latina y Norteamérica

J. URQUIZA[1,2], M. F. TAMES[1], S. E. PULIAFITO[1,2] Y S. DIEZ[3]

josefina.urquizap@gmail.com

[1]Grupo de Estudios de la Atmósfera y el Ambiente (GEAA), Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza (UTN-FRM), Mendoza, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CCT Córdoba, Córdoba, Argentina. [3]Centro de Investigación en Tecnologías para la Sociedad (C+), Universidad del Desarrollo (UDD), Las Condes, Región Metropolitana de Santiago, Chile.

En América Latina (LatAm), la escasa red de estaciones de monitoreo de $PM_{2.5}$ dificulta la evaluación de la calidad del aire y sus impactos en la salud. Este estudio utiliza AOD obtenido del producto satelital MAIAC debido a su alta resolución espacial (1 km), utilizado generalmente como proxy para $PM_{2.5}$. El objetivo es evaluar la incertidumbre del producto MAIAC en seis ciudades densamente pobladas: São Paulo, Santiago, Buenos Aires, Medellín, La Paz y Ciudad de México, durante 2015-2022. Se emplearon métricas convencionales (R^2, RMSE, Bias) y otras más detalladas como Incertidumbre Relativa Expandida (REU) para una evaluación integral. A diferencia de las métricas estándar, la REU proporciona información sobre la estructura del error a lo largo del rango dinámico del AOD. Además, se llevó a cabo una evaluación del desempeño en áreas urbanas de EEUU con características de uso de suelo similares. En estas ciudades existe una mayor disponibilidad de estaciones de referencia de $PM_{2.5}$ que podría influir en la precisión de las estimaciones derivadas del AOD. Nuestro estudio reveló que para las estaciones de LatAm, los niveles de AOD fueron relativamente bajos (0.09-0.2, salvo MX) con un desempeño moderado ($R^2 < 0.6$) respecto de las estaciones de referencia de la red AERONET. La REU, cerca del límite de detección, muestra un crecimiento exponencial, superando el 300%. Para niveles de AOD inferiores al promedio en cada sitio, la REU siempre excede el 70%. En el rango de AOD de 0.05 a 0.2, la REU supera el 60%, con una curva asintótica, y se estabiliza a niveles de AOD superiores a ~0.3. En contraste, en estaciones de EE.UU., se observaron niveles de AOD similares, también bajos (entre 0.11-0.14), con un desempeño moderado-alto ($R^2 < 0.5$), mayor a las estaciones de LatAm. Para el mismo rango dinámico (0.05 a 0.2), se obtuvieron valores de

REU más variables (entre 30%-100%). Para valores de AOD inferiores al promedio en cada sitio, la REU siempre superó el 65%, similar a lo observado en LatAm. En resumen, MAIAC mostró un mejor rendimiento y menores REU en EE.UU. Estos resultados sugieren que los modelos regionales capturan con mayor precisión las características de los aerosoles locales, subrayando la importancia de considerar estas variaciones al evaluar productos satelitales para la estimación y distribución espacial de $PM_{2.5}$.

Palabras clave: $PM_{2.5}$ / MAIAC / Incertidumbre relativa expandida (REU) / AOD (Aerosol Optical Depth)

Estudio exploratorio de la ecotoxicidad del polvo de calle (*road dust*) en tres sitios de la zona urbana e industrial de Bahía Blanca usando *Lactuca sativa*

M. PALENZONA[1], C. E. DOMINI[1] Y M. T. PEREYRA[1]

manuelapalenzona@gmail.com

[1]Instituto de Química del Sur (INQUISUR), Departamento de Química, Universidad Nacional Del Sur.

El polvo de calle es material particulado atmosférico con potenciales efectos ecotóxicos y a la salud humana. Al respecto, en este trabajo se realizó el primer estudio exploratorio de la ecotoxicidad del polvo de calle (*road dust*) colectado semanalmente durante el período del año 2023 en quince diferentes sitios de las zonas urbana, portuaria e industrial de Bahía Blanca. El criterio de selección de sitios se basó en la clasificación basada en usos diferenciales (funcionalidades) del sitio, propuesta por Pitt, R.E. et al (2005). En zona urbana: playa de estacionamiento pavimentada, sendero pavimentado, calle pavimentada sin tránsito pesado y con tránsito pesado, cordón cuneta, calle de tierra, techos, tierra de patio residencial, y en zona industrial: playa de estacionamiento pavimentada, no pavimentada, calle pavimentada, cordón cuneta y suelo sin cobertura vegetal. A partir del conjunto de muestras semanales se prepararon 4 muestras compuestas estacionales para cada sitio estudiado. Del total de muestras estacionales se seleccionaron aquellas asociadas a tres diferentes funcionalidades de sitio, con el objetivo de evaluar su toxicidad, utilizando semillas de *Lactuca sativa* como organismo de prueba y aplicando metodología internacional normalizada. Las tres muestras examinadas corresponden a: sitio urbano con calle pavimentada y tránsito pesado (B), un sitio urbano poco impactado con presencia de vegetación (K), y un sitio asociado a uso industrial (N). Para los ensayos de toxicidad se prepararon elutriados a partir de muestras compuestas anuales preparadas con las muestras estacionales de cada sitio. A su vez, se realizaron controles negativos (CN) y controles positivos (CP), utilizando Zn^{2+} como tóxico de referencia. El efecto letal estudiado fue la inhibición de la germinación, y los efectos subletales estudiados fueron la elongación de la raíz y el crecimiento del hipocótilo. Los datos obtenidos en estos ensayos fueron analizados, aplicando técnicas estadísticas no paramétricas. Los resultados de estos análisis no evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p >> 0,1$) para ninguno de los tres efectos fitotóxi-

cos estudiados en cada uno de los sitios seleccionados. En función de estos resultados, se continuarán estudiando más detalladamente los potenciales efectos fitotóxicos con las muestras compuestas de cada estación de cada uno de los tres sitios con funcionalidades diferentes.

Palabras clave: Polvo de calle (*road dust*) / Bioensayo de toxicidad / *Lactuca sativa* / Elementos potencialmente peligrosos (PHES)

Presencia y ocurrencia de material particulado PM10 en el polvo de calle (*road* dust) colectado en áreas urbana, industrial y portuaria de Bahía Blanca

M. PALENZONA, C. E. DOMINI Y M. T. PEREYRA

manuelapalenzona@gmail.com

Instituto de Química Del Sur (INQUISUR), Universidad Nacional Del Sur (UNS), Bahía Blanca.

El polvo de calle (*road dust*) es un material particulado de composición muy variada, que se forma como resultado del efecto de diferentes procesos, tales como, lavado y desgaste de las superficies de calles, el desgaste de los diferentes componentes de la infraestructura de transporte y vehicular, y la precipitación atmosférica de partículas en suspensión. A su vez, puede ser una fuente de contaminación secundaria de la atmósfera, dado que es posible su re-suspensión a causa del tráfico y/o de la erosión del viento y por tal motivo es una de las fuentes más importantes de partículas en suspensión (PM) en zonas urbanas. El objetivo del trabajo fue evaluar los aportes del polvo de calle al material particulado de tamaño menor o igual a 10 micrómetros (PM10), fracción de importancia, dado a que, por su tamaño, tiene potenciales efectos perjudiciales para la salud principalmente relacionados con afecciones respiratorias. La metodología de trabajo se basó en el diseño de campañas semanales de muestreo de polvo de calle, durante el período 2023, en quince sitios diferentes de las área urbana, portuaria e industrial de Bahía Blanca. Estos sitios fueron seleccionados en base a la clasificación propuesta por Pitt, R.E. et al (2005), basada en las diferentes funcionalidades de sitios. Esta selección se realizó con el objetivo identificar las principales fuentes que más contribuyen al PM10 en el área de estudio. Posteriormente, se prepararon muestras compuestas por cada estación del año a partir de las muestras semanales colectadas. Finalmente, la cuantificación del aporte a la fracción PM10 del polvo de calle se realizó a través de la re-suspensión de dichas compuestas, con el uso de una cámara de re-suspensión (Carvacho, O.F. et al, 2001), y posterior determinación gravimétrica del PM10 retenido en filtros de cuarzo instalados en el cabezal de PM10 recomendado por la EPA. Los resultados obtenidos, indican que los sitios presentaron diferencias en la masa de PM10 obtenida por re-suspensión (entre 11,4 y 136,8 µg m^{-3}). Se evidencia que, a mayor cober-

tura vegetal, mayor grado de pavimentación, y menor tránsito, la concentración másica re-suspendida resulta ser menor. Adicionalmente, en verano se evidenciaron mayores concentraciones de PM10 re-suspendido, que en las demás estaciones del año. Este efecto podría estar asociado a la menor humedad relativa que facilitaría la disponibilidad de partículas finas para la re-suspensión en el aire.

Palabras clave: Polvo de calle (*road dust*) / Material particulado PM10 / Re-suspensión / Calidad del aire

Abejas nativas (*Xylocopa augusti*) de jardines urbanos revelan altos niveles de plaguicidas de uso actual en comparación con campos agrícolas

F. CECCHETTO[1,2], G. R. A. ROSERO[3], T. M. MAC LOUGHLIN[3], D. J. G MARINO[3†], M. D. MAGGI[2] Y K. S. B. MIGLIORANZA[1]

cecchettofranco@mdp.edu.ar

[1]Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), FECYN, UNMDP-CONICET, Funes 3350, 7600 Mar del Plata, Argentina. [2]Centro de Investigación en Abejas Sociales (CIAS), Instituto de Investigación en Sanidad, Producción y Ambiente (IIPROSAM), FCEYN, UNMDP-CONICET, Funes 3350, 7600 Mar del Plata, Argentina. 3. Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIM), FCEx, UNLP-CONICET, Boulevard 120 N°1489, 1900, La Plata, Argentina.

Las abejas son claves para los ecosistemas y la seguridad alimentaria gracias a sus servicios de polinización. Actualmente están siendo amenazadas por cambios en el uso y cobertura de suelo y el uso de plaguicidas, entre otros factores. En Argentina, el estudio del impacto de plaguicidas en abejas nativas es aún limitado. En ese sentido, la abeja carpintera *Xylocopa augusti* es una de las especies de su género más extendidas y puede considerarse representativa de la comunidad de abejas carpinteras. Por otra parte, *X. augusti* puede ser útil para el biomonitoreo de la contaminación en áreas productivas. Por ello, nuestro objetivo fue evaluar los niveles de Plaguicidas de Uso Actual (PUAs) en hembras de *X. augusti* de áreas ubicadas en alrededores de la ciudad de Mar del Plata, en relación al uso de suelo y su potencial impacto sobre estos organismos. Las áreas de estudio (horticultura convencional (HC), horticultura ornamental (HO), agricultura orgánica adyacente a una reserva natural (AO) y urbana (UR)), se muestrearon de febrero a mayo de 2020 a 2022. Para ello, se evaluó la ocurrencia de 80 compuestos en pooles de abejas por triplicado (N=6-8) mediante QuECHERS y HPLC-MS/MS, detectándose en total 15 plaguicidas, de los cuales 9 fueron insecticidas. Las concentraciones totales medias fueron significativamente superiores en UR (79,14 ± 70,12 ng/g), seguidas por HO (5,59 ± 1,22 ng/g) y finalmente por AO y HC (3,32 ± 2,52 y 1,54 ± 0,94 ng/g, respectivamente). En concentración relativa, los insecticidas contribuyeron en un 100% a los plaguicidas totales en UR, en un 90% en HO y HC, y en un 76% en AO. Esta última fue el área donde más fungicidas fueron detectados (3; 0,77 ± 0,75

ng/g). Las altas concentraciones de UR se deben al imidacloprid, cuya concentración (77,10 ± 70,47 ng/g) excede ampliamente a las que generan efectos subletales en distintas especies de abejas. Es de destacar que este insecticida neurotóxico es uno de los que mayor potencial de daño tiene, por su toxicidad y amplio uso. Aun considerando el rango de vuelo de estas abejas, la detección de aletrina y, en especial, de clorpirifós en AO, alerta sobre su ubicuidad y reafirma que incluso áreas de agricultura orgánica pueden sufrir la deriva de los plaguicidas desde campos aledaños. Los altos niveles de plaguicidas de UR indican que las ciudades también representan focos de contaminación por plaguicidas, y que estos podrían estar afectando la salud de los polinizadores que habitan estas áreas.

Palabras clave: PUAs / Abejas nativas / Bioacumulación / Biomonitoreo

Diseño de un protocolo estándar para la determinación y cuantificación de cianobacterias en cuerpos de agua dulce

A. P. BALDONEDO[1,2], M. I. RODRÍGUEZ[3], M. RUIZ[3], F. KRONBERG[1] Y A. ROSSEN[2]

anbaldonedo@agro.uba.ar

[1]Cátedra de Bioquímica (FAUBA). Instituto de Investigaciones en Biociencias Agrícolas y Ambientales (CONICET-UBA). Av. San Martín 4453, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C1417DSE), Argentina. [2]Instituto Nacional del Agua, Subgerencia Laboratorio de Calidad de Agua, Au. Ezeiza Cañuelas, tramo J. Newbery km 1,6, C.P. 1804. Ezeiza - Buenos Aires, Argentina. [3]Instituto Nacional del Agua, Subgerencia Centro de la Regional Semiárida, Córdoba Capital: Av. Ambrosio Olmos N° 1142 1er. Piso (X5000JGT), Córdoba, Argentina.

El crecimiento demográfico, las actividades agrícolas, industriales y la contaminación por descargas de aguas residuales contribuyen con el aumento de la carga de nutrientes en las aguas superficiales produciendo el fenómeno de eutrofización cultural, que se ha intensificado por efecto del cambio climático. Una de las principales consecuencias es la proliferación de algas nocivas, como las cianobacterias, organismos capaces de producir cianotoxinas, compuestos hepato, neuro, cito y dermatotóxicos que representan un gran riesgo para los seres humanos, la flora y la fauna. Las floraciones algales tienen gran variabilidad espacial y temporal, por lo que su monitoreo y seguimiento resulta complejo. El objetivo de este trabajo es proponer una técnica para la medición del pigmento ficocianina que es característico de las cianobacterias, lo cual permite la determinación específica y cuantificación de cianobacterias en cuerpos de agua dulce. Este pigmento puede estimarse por espectrofotometría en laboratorios analíticos, y complementa la calibración de imágenes satelitales con el fin de que la teledetección permite monitorear la evolución del desarrollo algal, en cuerpos de agua de grandes superficies. Para la puesta a punto del método de cuantificación de ficocianina se tomó, como referencia, la técnica propuesta en el *Handbook of cyanobacterial monitoring and cyanotoxin analysis (2017)*. Se realizó una revisión bibliográfica y ensayos de laboratorio con cultivos axénicos de *Spirulina* sp. y se comprobaron las modificaciones propuestas con muestras ambientales del embalse San Roque (Córdoba). Se efectuaron análisis estadísticos (ANOVA) para la comparación de los resultados y se tomaron imágenes con microscopio electrónico para evaluar el nivel de ruptura celular, lo que garantiza la li-

beración del pigmento. Como resultado, el método implementado permite una buena recuperación del pigmento a diferentes concentraciones de biomasa, con ajuste en ciertos pasos críticos, como los ciclos de congelación-descongelación y de sonicación. Se deben realizar diluciones cuando las absorbancias corregidas y a 750 nm no se encuentran dentro de los valores permitidos. La implementación de esta técnica simple y efectiva como parte de los métodos analíticos de rutina, representa una eficaz herramienta para el monitoreo de cianobacterias, y contribuye a la gestión de esta problemática.

Palabras clave: Floraciones algales / Cianotoxinas / Ficocianina / Técnica de medición

Presencia de fitosanitarios de uso actual en aguas superficiales y su acumulación en peces en la cuenca del arroyo Pergamino

J. BRODEUR[1], A. C. CAPRILE[2], N. B. GODOY[1] Y D. CRISTOS[3]

caprile.ana@inta.gob.ar

[1]CONICET INTA Instituto de Recursos Biológicos. [2]INTA EEA Pergamino. [3]INTA Instituto de Tecnología de Alimentos.

La agricultura extensiva es predominante en la región pampeana de Argentina, donde la mayor parte del suelo está ocupado por cultivos de soja, maíz y trigo genéticamente modificados y dependientes de fitosanitarios. La contaminación difusa por fitosanitarios es común en la región, y anteriormente se han reportado diversas mezclas de fitosanitarios en aguas superficiales y subterráneas. En el presente estudio, se tomaron muestras de cuatro sitios cada mes desde septiembre de 2021 hasta julio de 2022 a lo largo del arroyo Pergamino (Provincia de Buenos Aires, Argentina) para evaluar la naturaleza y el nivel de la contaminación por fitosanitarios. También se determinó la presencia de fitosanitarios en el cuerpo de cuatro especies de peces (*Cnesterodon decemmaculatus, Jenynsia multidentata, Bryconamericus iheringii, Corydoras paleatus*) que habitan en este arroyo en noviembre de 2021 y marzo de 2022. Se detectaron 44 moléculas diferentes de fitosanitarios en muestras de agua superficial. Se detectó una mezcla compleja de fitosanitarios en cada sitio y fecha de muestreo. Los fitosanitarios detectados con frecuencia incluyeron atrazina, glifosato, clotianidina, triadimefon, tebuconazol, ciproconazol y azoxistrobina, que estuvieron presentes en más del 50% de las muestras de agua. Además, las cuatro especies de peces muestreadas contenían alrededor de 10 moléculas diferentes de fitosanitarios en sus cuerpos. La mayoría de los fitosanitarios que se detectaron con frecuencia en el agua también estuvieron presentes en los tejidos de los peces. Estos hallazgos proporcionan una fuerte evidencia de que las aguas superficiales de la región agrícola pampeana están contaminadas por una mezcla compleja de fitosanitarios de uso actual, y que estos se están acumulando en los peces.

Palabras clave: Fitosanitarios / Agua / Peces / Plaguicidas

Monitoreo estacional de fitosanitarios en agua subterránea de microcuencas rurales de Pergamino

A. C. Caprile[1], V. Aparicio[2], E. De Geronimo[2], D. Colombini[1], F. Villalba[1] y A. Andriulo[1]
caprile.ana@inta.gob.ar
[1]INTA EEA Pergamino. [2]INTA EEA Balcarce.

Los monitoreos de agua subterránea a nivel de microcuenca permiten identificar los fitosanitarios capaces de llegar a esta matriz y su dinámica en los sitios de recarga y descarga. El objetivo fue caracterizar la dinámica estacional y espacial de los fitosanitarios en agua subterránea. Se tomaron muestras de agua subterránea en 4 fechas (2017-2018) en 23 perforaciones. Las perforaciones están distribuidas en sitio de recarga y descarga dentro de 5 microcuencas que se encuentran en la parte alta de la cuenca del Arroyo Pergamino. De las 23 perforaciones, cinco corresponden a freatímetros ranurados que permiten el ingreso de agua cercana a 40 m de profundidad (base del acuífero) y, el resto de los freatímetros, cercana a 12 m de profundidad (agua freática). Se tomaron mediciones de profundidad de napa freática, pH y CE y se analizaron 47 fitosanitarios. De los fitosanitarios analizados: 32 fueron cuantificados al menos una vez, 8 solo fueron detectados bajo el límite de cuantificación y 7 no fueron detectados. Entre los fitosanitarios que tuvieron mayor detección se encuentran las herbicidas, seguidos por los insecticidas y fungicidas. Los herbicidas fueron principalmente encontrados en primavera, los insecticidas en otoño-invierno y los fungicidas en verano. La Atrazina (concentración promedio 0,127 µg/L) y sus metabolitos fueron los más detectados y cuantificados, les sigue 2,4-D (0,144 µg/L), Imazetapir (0,030 µg/L), Diclosulam (0,033 µg/L) y Glifosato (1,757 µg/L) y AMPA (0,842 µg/L). Imidacloprid fue detectado en el 77% de las muestras, aunque con bajas concentraciones promedio (0,042 µg/L). Entre los fungicidas, Tebuconazole y Metalaxil fueron los que tuvieron mayor porcentaje de detección (29 y 16%) pero con bajas concentraciones promedio (0,042 y 0,150 µg/L). De las muestras tomadas en la base del acuífero, los principios activos que tuvieron cuantificaciones superiores al umbral para el agua de consumo humano según la UE fueron 2,4-D, Atrazina y su metabolito ATZ-OH, Glifosato y AMPA. Y entre los insecticidas Imidacloprid en un solo caso. El monitoreo de agua subterránea permitió detectar fitosanitarios tanto en la base del acuífero como en la napa freática y analizar

la dinámica estacional, siendo más frecuentes los herbicidas en primavera, seguidos los insecticidas en otoño-invierno y los fungicidas en verano.

Palabras clave: Acuífero / Freática / Atrazina / Glifosato

Detecting glyphosate and its metabolite AMPA in seawater from Argentina

A. H. Arias[1,2], M. A. Wirth[3], M. Kanwischer[3], L. Girones[1], L. Lucchi[4], V. Delgado[4], S. I. Perata[5], M. S. Medus[5], J. E. Marcovecchio[6] y E. Schulz-Bull Detlef[3]
andresarias.ar@gmail.com
[1]IADO, Instituto Argentino de Oceanografía, CCT-CONICET, Bahía Blanca, Argentina. [2]Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET, Bahía Blanca, Argentina. [3]Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde, Department of Marine Chemistry, Seestraße 15, 18119, Rostock, Germany. [4]Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca, Bahía Blanca. [5]Universidad Tecnológica Nacional, FRBB, Bahía Blanca. [6]Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN), y Academia Nacional de Ciencias (ANC).

Glyphosate (Gly), a widely used herbicide, has become a topic of significant interest and debate in Argentina; in the Pampa region, glyphosate has been extensively employed to manage weeds and pests and produce genetically modified crops. While Gly transforms into AMPA as soon as it comes into contact with water, AMPA mantains toxic aspects of its precursor lasting with 76 to 240 days of half-life. In Argentina it has been already detected in groundwater, water streams and respirable dust; however, it has not yet reported in seawater. Then the objective of this work was to test the null hypothesis by which Gly and AMPA rapidly degrades and does not reach seawater. The methodological analysis in saltwater requires both a preconcentration step as well as an analysis procedure that are both salt-matrix-insensitive. In this work we applied a new method developed by the Marine Chemistry lab of the Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde which includes an SPE cleanup step after analyte derivatization with fluorenylmethoxycarbonyl chloride (FMOC-Cl) followed by LC-MS/MS through multiple reaction monitoring (MRM) events. Seawater samples were collected in 2021 from inner and outer locations from the Bahia Blanca Estuary (BBE) and its land tributaries including Wastewater Treatment Facilities (WWTF). The sampling data and results are presented in a map (https://qgiscloud.com/GeiaFrbb/AMPAInteriorExterior Descargas/). Glyphosate (Gly) levels in estuarine water were in the low range (from below the detection limit -BDL- to 17,3 ng/L) but the range was higher at the land discharges to the EBB (BDL to 281 ng/L at the Main City Sewage outlet). In the case of AMPA, levels in estuarine water ranged from 0,05 to 124 ng/L, while in the land

discharges, levels ranged from negligible (0,05 ng/L) to high (2322 ng/L at Napostá stream discharge and 267,5 ng/L at the Main City Sewage Outlet). The AMPA to glyphosate ratios in the Bahia Blanca Estuary were high in overall, in average 106 for estuarine waters and 5800 for land discharges, indicating a considerable distance to the herbicide source. To conclude, after applying a new methodology to overcome matrix effects, for the first time Gly and AMPA were detected in marine water from Argentina. Results showed that Gly could be transported from distant sources to the sea, achieving low to medium range levels in a worldwide context, with punctual sources at waste water treatment plants discharges and land streams.

Palabras clave: Herbicides / Estuario / Long range transportation / LC-MS/MS

Cinética de degradación y persistencia de clorpirifós

M. V. GARRAFA[1], P. N. CUADRA[1], J. M. ROMERO[1], M. J. JORGE[1], L. C. JORGE[1,2], N. L. JORGE[1] Y M. DELFINO[1]

nelly.jorge@gmail.com

[1]LabIntam, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. IQUIBA-NEA, UNNE-CONICET, Av. Libertad 5460, 3400 Corrientes, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste. Juan Bautista Cabral 2131, 3400 Corrientes, Argentina.

El clorpirifós (CPF) es un insecticida utilizado en el cultivo de arroz para el control de diversas plagas hasta el año 2023 donde su prohibición se hizo efectiva, aunque ha sido prohibido en el año 2021 por resolución 414/21, ya que ocasiona riesgos para la salud humana. Este plaguicida inhibe a la acetilcolinesterasa (AchE) y la butirilcolinesterasa (BChE), enzimas importantes en el funcionamiento del sistema nervioso y asociada a diversas enfermedades nerviosas. En el presente trabajo realizado en el laboratorio se estudió la cinética de degradación y persistencia del clorpirifós en agua de riego de cultivo de arroz. Las muestras de agua de riego se tomaron durante el año 2020. Se trabajó a 3 temperaturas (25, 35 y 45°C) y 3 pH (5,5, 6,5 y 7,5). Se utilizó clorpirifós (99,3%) marca SIGMA-ALDRICH, del cual se preparó una solución de 1 ppm. La reacción de degradación se realizó en tubos de centrifugas con tapa de 50 mL, colocando 20 mL de muestra (1 ppm) que fueron introducidos en un baño orbital al abrigo de la luz (evitando su evaporación y fotodegradación). Se realizaron por triplicado. Las experiencias se realizaron por 3 meses. Al agua de riego se determinó si contenía CPL antes de la experiencia. Para controlar el pH de los tratamientos durante el estudio cinético, se prepararon 2 soluciones buffer con agua desionizada con pH de 5,74 y 7,5. Para la extracción en fase sólida se usaron cartuchos SPE–bond elut, previamente acondicionados con HCl 0,1M. Posteriormente, se eluyeron los analitos con 1 mL de EtOAc. El eluído se recolectó y se inyectó 1 microlitro en un cromatógrafo gaseoso con detector de microcaptura. Los datos experimentales se utilizaron para establecer un modelo matemático de degradación en función del tiempo. La degradación siguió un modelo logarítmico, con niveles al final del ensayo entre 0,08, 0.04 y 0,006 mg/L a diferentes pH y temperatura de 25°C. En la actualidad no se encuentra clasificado como un compuesto orgánico persistente (COPs), según la USEPA 1987 un criterio de calidad de agua dulce es la presen-

cia de 0,083 µg/L, en nuestro experimento controlado todo lo que en la naturaleza podría degradar al CPL que no fuera una degradación química, estaría indicando que si se dan las condiciones del laboratorio se podría encontrar el CPL en el ambiente. Los datos experimentales reflejan además que la reacción de degradación es independiente del pH en el rango estudiado.

Palabras clave: Cinética-degradación / Contaminante / Persistencia

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 3 – Química ambiental y desarrollo de métodos analíticos

Desarrollo de un método de extracción de paracetamol acoplado a su detección mediante voltametría de onda cuadrada a partir de muestras de sedimentos

T. A. García[1], S. R. Hernández[1] y S. V. Kergaravat[1,2]

garciatomasandres@gmail.com

[1]Laboratorio de Sensores y Biosensores, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. [2]CONICET, CCT Santa Fe, Argentina.

La presencia de productos farmacéuticos (PF) en el ambiente es un problema común, siendo frecuente su detección en el medio acuático. A diferencia de otras clases de contaminantes de preocupación emergente, los PF están diseñados estructuralmente para maximizar su actividad biológica en bajas concentraciones. Los PF que se adsorben en los sedimentos tienden a resistir posibles procesos de degradación, resultando en un medio importante donde se concentran y se favorece la mayor persistencia de los mismos. El paracetamol (PAR) representa uno de los PF detectados con mayor frecuencia en aguas superficiales, aguas residuales y agua potable. Es utilizado por millones de pacientes en todo el mundo, y su consumo se incrementó durante la pandemia por COVID-19. En Argentina fue ampliamente recomendado para el tratamiento del cuadro clínico de Dengue durante el brote de 2023-2024. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una metodología de extracción de PAR amigable con el ambiente a partir de muestras de sedimento acoplada a una técnica electroquímica para su cuantificación. Dicha técnica fue la voltametría de onda cuadrada (VOC), como alternativa a la técnica convencional de cromatografía líquida de alta resolución. Esta técnica presentó un buen rendimiento analítico, considerando como señal analítica al pico de intensidad de corriente de oxidación del PAR a potenciales (454 ± 22) mV, con límites de detección y cuantificación de 2,4 y 7,3 mg L^{-1}, respectivamente, rango lineal de 7,3 a 50 mg L^{-1}, sensibilidad de 0,103 µA L mg^{-1} y un coeficiente de determinación de 0,9802. La extracción se realizó siguiendo el enfoque QuEChERS (en inglés para Rápido, Fácil, Económico, Efectivo, Robusto y Seguro) a partir de muestras de sedimento enriquecidas con PAR a 15 mg Kg^{-1}, el cual consistió en etapas de agitación, sonicado y centrifugación. Posteriormente se acidificó el extracto resultante y se realizó una etapa de limpieza y

preconcentración, mediante una extracción en fase sólida utilizando cartuchos adsorbentes de fase reversa. Finalmente, se realizó la detección de PAR del extracto mediante la VOC. El procedimiento optimizado logró porcentajes de recuperación de (89 ± 16) % (CV = 18%; n = 3). Estos resultados demuestran la potencialidad de una metodología extractiva acoplada a la determinación electroquímica de PAR como alternativa a métodos más complejos y costosos comúnmente utilizados para determinar fármacos en sedimento.

Palabras clave: Quechers / Electroquímica / Fármacos / Sedimentos

Estrategias sostenibles para la extracción de pigmentos de cepas de *Pycnoporus sanguineus*: comparación de métodos y actividad antimicrobiana

F. B. CATULO[1], J. DIEZ DE SOLLANO RICCI[1], J. L. GODOY[1], M. P. LENCE[1], D. F. ORDOÑEZ TERRAZAS[1], G. RODRÍGUEZ[1], M. A. SCHAFRIK[1], M. D. ZALAZAR[1], L. M. MAJUL[1], S. PEREIRA[1] Y R. F. ITRIA[1,2]
florcatulo22@gmail.com.ar
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Buenos Aires, Argentina. [2]Instituto Nacional de Tecnología Industrial, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

Los hongos de pudrición blanca del género *Pycnoporus* cuentan con un extenso repertorio enzimático que les permite degradar diversos sustratos y aprovecharlos para la producción de metabolitos secundarios, entre los cuales se incluyen los pigmentos característicos del género, tales como cinnabarina, ácido cinnabarínico y tramesanguina. Estos pigmentos proporcionan al hongo una protección contra la radiación y se ha documentado su potencial antimicrobiano. El análisis del potencial antimicrobiano de los pigmentos fúngicos requiere su extracción utilizando solventes orgánicos (ej.: acetona). Aunque estos solventes son eficaces, su uso implica ciertas condiciones experimentales, como la necesidad de controlar la temperatura y la generación de compuestos volátiles que son tóxicos y perjudiciales para el ambiente, lo cual demanda una correcta disposición de los residuos. El presente estudio tiene como objetivo explorar una metodología alternativa para la extracción de pigmentos utilizando solventes acuosos y evaluar su eficacia antimicrobiana, a partir de dos cepas de *Pycnoporus sanguineus* en cultivo y de carpóforos. Este enfoque está motivado por la necesidad de desarrollar estrategias de extracción que sean seguras experimentalmente y respetuosas con el medio ambiente. Para alcanzar este objetivo, se realizaron extracciones de pigmento a partir de micelio cultivado en laboratorio a 28°C en oscuridad durante aproximadamente 20 días. Las extracciones se realizaron utilizando micelio filtrado y seco, así como basidiomas secos y molidos, con el fin de comparar los métodos y determinar el más eficiente, considerando tanto la bioseguridad como el impacto ambiental con miras a un posible escalado de la producción. Los métodos evaluados incluyeron la maceración con acetona y la ex-

tracción con agua utilizando el equipo Soxhlet. Los análisis cuantitativos indicaron que la extracción con solvente acuoso utilizando el equipo Soxhlet a partir de basidiomas fue el método más eficiente, ya que el extracto obtenido presentó una concentración de pigmentos hasta 28 veces mayor. Finalmente, al evaluar la capacidad antimicrobiana del extracto de basidiomas frente a dos cultivos bacterianos, se demostró que dicho extracto presenta actividad antibacteriana (n=3) tanto contra bacterias Gram negativas (*Escherichia coli*) como Gram positivas (*Staphylococcus aureus*). Este trabajo fue realizado en el marco de la materia Micología Experimental, FCEN-UBA.

Palabras clave: Pycnoporus sanguineus / Pigmentos / Extracción / Antimicrobianos

Aplicación de microPIXE y Espectroscopía Mössbauer para localizar y caracterizar partículas presentes en aerosoles captadas por biomonitores atmosféricos

E. M. DE LA FOURNIÈRE[1], J. M. HERNÁNDEZ[2,3], S. DONADÍO[4], M. S. CAÑAS[2,3] Y C. P. RAMOS[1,5]
edlf@tandar.cnea.gov.ar
[1]Gerencia Investigación y Aplicaciones, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). [2]Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca (UNCA). [3]Centro Regional de Energía y Ambiente para el desarrollo Sustentable-CREAS (CONICET-UNCA). [4]Instituto de Botánica Darwinion (IBODA-CONICET). [5]Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (CNEA-CONICET), Nodo Constituyentes.

Mediante técnicas analíticas de Emisión de rayos X Inducida por Partículas usando una microsonda (microPIXE) y Espectroscopía Mössbauer (EM) se estudió la captación de elementos metálicos atmosféricos por líquenes (*Punctelia hypoleucites*) y claveles del aire (*Tillandsia* sp.) en dos proyectos independientes de monitoreo, minero y urbano, respectivamente. Se puso el foco en la detección, caracterización y distribución *in vivo* de estas partículas. Es de destacar que microPIXE permite mapear en 2D cuantitativamente elementos de Z > 11 con precisión micrométrica y alta sensibilidad (rango de $\mu g.g^{-1}$). Por otro lado, mediante EM se puede discriminar el estado de oxidación del Fe en las muestras e identificar los compuestos de Fe presentes, a través de los parámetros medibles (denominados parámetros hiperfinos). Concretamente, en el caso minero se monitoreó la mina a cielo abierto Bajo de la Alumbrera (Catamarca) con ejemplares de *P. hypoleucites* trasplantados dentro y fuera de la misma. Por otro lado, en el proyecto urbano, se recolectaron especies del género *Tillandsia* (*T. aëranthos*, *T. recurvata* y *T. usneoides*) en localidades bonaerenses (San Isidro, Loma Hermosa y Cañuelas). En todos los casos las muestras a irradiar se prepararon utilizando un criostato para realizar cortes transversales de 20 μm de espesor, que fueron luego montados en arandelas y liofilizados durante 24hs. Posteriormente estos especímenes fueron escaneados con una microsonda nuclear de $^{16}O^{5+}$50-MeV en la línea de microhaz del acelerador TANDAR. De la observación de los mapas de distribución elemental *in vivo*, obtenidos por microPIXE, se lograron identificar y localizar partículas metálicas compuestas mayori-

tariamente por Fe. Mediante EM se pudo determinar el estado de oxidación del Fe en ejemplares con mayor contenido de estas partículas e inferir la presencia de ciertos minerales a través de las relaciones Fe^{2+}/Fe^{3+} y los parámetros hiperfinos medidos. Finalmente, se relacionaron estos resultados con el posible origen de dichas partículas, teniendo en cuenta el entorno ambiental en cada caso.

Palabras clave: MicroPIXE / Espectroscopía Mössbauer / Biomonitoreo atmosférico / Partículas metálicas

Dinámica de la emisión global de compuestos biogénicos en Argentina

A. BIANCO[1,2], M. F. GARCÍA FERREYRA[2], M. SGRO[2] Y M. A. BURGOS PACI[1]
anahi.bianco@unc.edu.ar
[1]INFIQC (CONICET-UNC). [2]Instituto Gulich (CONAE-UNC).

Los compuestos orgánicos volátiles biogénicos (COVBs) son sustancias químicas emitidas por plantas y otros organismos vivos que se volatilizan fácilmente a temperatura ambiente. Desempeñan un papel crucial en la química atmosférica, ya que pueden influir en la formación de ozono troposférico y aerosoles orgánicos secundarios, afectando la calidad del aire. En un contexto de cambio climático, es fundamental comprender la dinámica de las emisiones de estos compuestos para prever sus potenciales impactos a nivel regional y global. En este estudio, se han modelado las emisiones de los compuestos que representan las principales emisiones biogénicas a nivel global: isoprenos, monoterpenos, acetona, metanol, sesquiterpenos y eteno. La estimación se realizó para una semana de enero, un mes con condiciones climáticas y fenológicas propicias para la actividad biogénica en Argentina. El modelado se realizó con MEGAN (Model of Emissions of Gases and Aerosols from Nature), un modelo ampliamente utilizado y validado para estimar las emisiones biogénicas. MEGAN integra datos meteorológicos proporcionados por el modelo WRF (Weather Research and Forecasting), que ofrece resoluciones adecuadas para observar la variabilidad espacial y temporal. Además, se utilizó información satelital para ajustar las emisiones a las condiciones locales específicas de la cobertura vegetal, como el índice de área foliar (LAI), cuyos datos fueron obtenidos del producto $MCD_{15}A_3H$ de MODIS. Los resultados muestran una variabilidad espacial y temporal significativa en las emisiones de COVBs en Argentina. Las principales emisiones corresponden a isopreno y monoterpenos, aunque todos los compuestos muestran un patrón de comportamiento horario similar: mayores emisiones durante las horas diurnas y menores durante la noche. Además, las concentraciones más altas se registraron en áreas con una densa cobertura vegetal y altas temperaturas, lo que resalta la influencia de los factores climáticos y vegetativos en la dinámica de las emisiones. Este trabajo constituye la primera observación del comportamiento de las emisiones de COVBs en Argentina, una región poco estudiada en esta temática. La integración de MEGAN con información de WRF y datos satelitales ha permitido una modelización

precisa y contextualizada de las emisiones biogénicas. Los hallazgos destacan la importancia de los COVBs en la química atmosférica regional y subrayan la necesidad de continuar investigando estas emisiones.

Palabras clave: Compuestos Orgánicos Volátiles / Inventario de emisiones / Imágenes satelitales / Modelo de emisiones de gases / Aerosoles naturales

Considering oil spills in life cycle assessment: calculating exposure factors for freshwater ecotoxicity based on USEtox

D. S. OLORTEGUI-CRISTOBAL, J. SANCHEZ-MATOS, I. VÁZQUEZ-ROWE Y R. KAHHAT

sanchez.joan@pucp.edu.pe

Peruvian Life Cycle Assessment & Industrial Ecology Network (PELCAN), Department of Engineering, Pontificia Universidad Católica del Perú, Av. Universitaria 1801 San Miguel, 15088 Lima, Peru.

Oil spills cause ecotoxicological impacts on terrestrial, marine, and freshwater ecosystems. Therefore, the application of methods to estimate the ecotoxicological impact along the life cycle of crude oil is needed to establish effective prevention and mitigation measures. Life Cycle Assessment (LCA) is a method that estimates the environmental impact of products considering models for different impact categories, structured in characterization factors (CFs), which are products of three factors: fate factor (FF), exposure factor (XF), and effect factor (EF). In LCA studies, freshwater ecotoxicological impacts are estimated based on the USEtox model. However, two main limitations are identified in LCA studies of oil products: on the one hand, the lack of consideration of oil spills in the estimation of environmental impacts of oil products; and, on the other hand, the absence of CFs for mixtures in the USEtox database. In this sense, this study aims to develop XFs for oil components to support LCA studies and improve the estimation of the ecotoxicological impacts of petroleum-derived products. The USEtox model was adopted to estimate the XF ($kg_{Bioavailable}/kg_{Compartment}$), which considers the suspended solids/water partition coefficient (K_{susp}, L/kg), the dissolved organic carbon/water partition coefficient (K_{DOC}, L/kg), the concentrations of suspended matter (C_{susp}, kg/L), and the dissolved organic carbon (C_{DOC}, kg/L). Thereafter, the estimation of XF was carried out considering the following methodological steps: i) the characterization of oil was based on the common components of crude oil, grouping as benzene, toluene, ethylbenzene, and xylene (BTEX), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), aliphatic (AlH) and aromatic (ArH) hydrocarbons; ii) the aforementioned coefficients were estimated based on the USEtox database for single chemicals (BTEX and PAH), while the approach recommended for Bamard et al. (2011) was applied for mixtures (aliphatic and aromatic hydrocarbons) based on equivalent carbon number. The

results revealed the following hierarchy in the values of XF: BTEX > ArH (EC: 8-10)> AlH (EC: 6-8) >HAP (naphthalene), obtaining the lowest variation coefficients for BTEX and PAHs, and the highest for AlH. This approach is an opportunity for improvement in the construction of CFs for freshwater ecotoxicity for oil spills.

Palabras clave: Characterization factors / Industrial ecology / LCA / Petroleum

Determinación de plastificantes en aves marinas y ballenas mediante cromatografía gaseosa de baja presión acoplada a espectrometría de masa, LPGC-MS/MS

M. P. MICHLIG[1,2], E. RUPP[2], F. V. MAGNI[2], L. D. DEMONTE[1,2], L. GALLO[3], A. M. ATTADEMO[1,4] Y M. R. REPETTI[2]

melinapmichlig@gmail.com

[1]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas Técnicas (CONICET), Buenos Aires. [2]Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos (PRINARC), Facultad de Ingeniería Química (FIQ), Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe. [3]Instituto de Biología de Organismos Marinos (IBIOMAR), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Chubut. [4]Cátedra de ecotoxicología, Laboratorio de Saneamiento Ambiental, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB), UNL, Santa Fe.

Los residuos plásticos son ubicuos y su presencia en los entornos marinos está en aumento. Diversos organismos marinos ingieren plástico, y sus impactos aún no han sido completamente dilucidados. Entre estos organismos, tanto las aves marinas como las ballenas son particularmente susceptibles debido a las altas tasas de ingestión. En el presente trabajo, se abordará el desarrollo de métodos analíticos para la cuantificación de tres ftalatos: dimetilo (DMP), dibutilo (DBP) y di(2-etilhexilo) (DEHP) en glándula uropígea de aves marinas y grasa de ballena. Determinar la presencia de ftalatos en este tipo de muestras implica la complejidad de trabajar con matrices lipídicas que contienen diversos compuestos capaces de coeluir con los analitos de interés, al mismo tiempo que se debe evitar la contaminación proveniente de los materiales y el entorno del laboratorio. Para el procesamiento de muestras, inicialmente utilizamos un disolvente con mayor afinidad hacia los analitos, como el diclorometano, seguido de un proceso de limpieza utilizando columnas de alúmina y florisil para eliminar las interferencias de los lípidos. Sin embargo, estos adsorbentes produjeron señales intensas de ftalatos. En consecuencia, optamos por un disolvente de polaridad moderada, específicamente acetonitrilo, como extractante para disminuir la coextracción de lípidos, facilitando la transferencia de los analitos desde la matriz mediante agitación a una temperatura establecida durante 30 minutos. Al emplear este enfoque, la combinación de extracción

dispersiva en fase sólida (d-SPE) y una etapa de freeze-out resultó eficaz para minimizar las interferencias. Posteriormente, se inyectaron 3 µL de extracto en un sistema LPGC-MS/MS. La validación del método se ajustó a la normativa SANTE 12830/2023, con límites de cuantificación dentro del rango de 0,01 a 0,05 mg kg^{-1}. Se determinó la presencia de DMP en un 40% de las muestras de grasa de ballena, DBP en un 53% y DEHP en un 67%. Mientras que en las glándulas uropígeas de las aves, se encontró en un 94% de las muestras DMP y DBP, y DEHP en un 88%, sugiriendo una mayor exposición de las aves a los ftalatos. Este hallazgo puede atribuirse al consumo directo de plásticos de la superficie del mar por parte de las aves estudiadas, mientras que las ballenas se exponen a los ftalatos a través del agua que filtran.

Palabras clave: Ftalatos / Aves marinas / Ballenas / LPGC-MS/MS

Líquenes como bioindicadores del impacto atmosférico por incendio forestal: evaluación de la metodología para el análisis del Sb, As, Br, Cd, Cr, Hg, Ni, Ag

N. D´Amico[1], G. Goldman[1], L. Dufou[2], R. A. Sánchez[1], M. A. Arribere[1], S. Pérez Catán[1], M. I. Messuti[3] y D. F. Bubach[1]

ndamico@unrn.edu.ar

[1]Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, Centro Atómico Bariloche, CNEA, Bariloche, Argentina. [2]División Separación Isotópica, Complejo Tecnológico Pilcaniyeu, CNEA, Argentina. [3]INIBIOMA, CONICET-UNComa, Argentina.

Los líquenes (hongos liquenizados) son probados bioindicadores de impacto ambiental de eventos antrópicos y naturales como las emanaciones volcánicas. Es escasa la información sobre su uso en estudios de impacto por incendios forestales. En estos eventos se liberan grandes cantidades de gases y partículas que dan lugar a la formación de aerosoles (orgánicos e inorgánicos). El presente trabajo se enmarca en la evaluación del potencial efecto del incendio forestal sobre la bioacumulación de elementos traza utilizando líquenes fruticosos como bioindicadores atmosféricos. En el mismo se presenta el efecto del lavado de talos de especies incluidas en los géneros *Usnea* y *Protousnea* en relación con el contenido de elementos tóxicos o potencialmente tóxicos como Sb, As, Br, Cd, Cr, Hg, Ni y Ag. La analítica empleada es el Análisis por Activación Neutrónica Instrumental. Así mismo, se comparan los niveles de concentración de los elementos respecto a los previos medidos en talos limpios de las especies de *Usnea* y *Protousnea* ubicadas en el Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH). Las concentraciones obtenidas se evaluaron en relación con las incertezas analíticas mediante el uso de la estadística descriptiva. Los resultados mostraron una similitud igual o mayor al 50% de las concentraciones entre los talos de los líquenes lavados y sin lavar para las especies de ambos géneros aplicable al 75% de los elementos químicos analizados. Si bien, las concentraciones de los elementos se aproximan a los valores históricos medidos en el PNNH para las especies de *Usnea* y *Protousnea*, algunos de ellos superan los niveles máximos. En particular, el Sb, Ni y Cr en las especies de *Usnea*, mientras que en las especies de *Protousnea* esto se observó para el As, Br, Hg y Cr.

Palabras clave: Líquenes fruticosos / Análisis elemental / Elementos químicos / Biomasa

POSTER ÁREA 3 – Química ambiental y desarrollo de métodos analíticos

Optimización y validación de un método para la detección de cianotoxinas mediante extracción en fase sólida y cromatografía líquida

S. LANDONI, I. FILIPPI, L. BERTRAND Y M. V. AMÉ
sofia.landoni@mi.unc.edu.ar
Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba- CIBICI, CONICET, Córdoba, Argentina.

Las cianobacterias dominan en aguas eutróficas, con floraciones que pueden generar cianotoxinas (CTX) afectando el ambiente, la economía y la salud pública. Es crucial desarrollar métodos analíticos confiables para sus detecciones, garantizando alimentos seguros y libres de contaminantes. El objetivo del trabajo fue desarrollar y validar un método de cuantificación de cianotoxinas presentes en agua, tales como anatoxina-a, nodularina, microcistina MC LR, MC LA y MC YR. La extracción en fase sólida de los analitos se realizó en cartuchos *Welchrom* (BRP, 200 mg/3 mL, Shanghái China). Se evaluaron diferentes condiciones de pH en las muestras (4, 7 y 11) y condiciones óptimas de elución, que incluyeron metanol puro (E1), mezclas de metanol con diclorometano (E2), y una combinación de metanol, diclorometano y 0,5% de ácido fórmico (E3). Para la puesta a punto de los cartuchos se realizó la adición secuencial de metanol y los solventes específicos según el pH de la muestra, seguido de un secado durante 20 minutos. Los extractos obtenidos se analizaron por cromatografía líquida de ultra alto rendimiento (UPLC) *Waters Acquity*, acoplado a un espectrómetro de masas triple cuadrupolo en tándem *Xevo TQ-S* con fuente de ionización por electrospray (*Waters Corporation*, Milford, MA, EE.UU.). La separación de las toxinas se realizó en una columna *ACQUITY UPLC BEH* C18 (1.7 µm, 2.1 mm x 100 mm, *Waters Corporation*, Milford, MA, EE. UU.), utilizando una fase móvil A compuesta por agua con 0,1% de ácido fórmico y una fase móvil B compuesta por acetonitrilo con 0,1% de ácido fórmico. Anteriormente, se prepararon curvas estándares en metanol: agua (50:50 v/v) en las siguientes concentraciones: 0.01, 0.50, 1.00, 5.00, 10.0, 25.0, 50.0, 100.0 y 200.0 µg/L. Para cada condición se realizó un ensayo de recuperación con una concentración nominal de 0,4 µg/L de cada una de las cianotoxinas. Los resultados obtenidos a partir de los 3 métodos mostraron, para muestras de pH 7, valores de recuperación entre 25 y 140%. No obstante, el método óptimo de elución varió según la cianotoxina estudiada,

destacando el método E1 con porcentajes de recuperación superiores al 69% en todos los casos, excepto en MC LA, donde fue del 23%. Los límites de detección (LOD) y los límites de cuantificación (LOQ) del método fueron de 0.1-1.1 ng/L y 0.6-0.4 ng/L, respectivamente. El paso siguiente será incluir cianotoxinas adicionales y el uso de estándares internos, comenzado con el análisis en aguas dulces.

Palabras clave: Cianotoxinas / Métodos analíticos / Muestras de agua / Diversidad de matrices

Ceniza de cáscara de arroz como sorbente para la extracción en fase sólida de residuos de diclofenaco, ibuprofeno y carboplatino de aguas

L. R. Bravo Sánchez[1] y A. G. Dixon Domingo[2]

bravosanchez66@yahoo.es

[1]Universidad Estatal Amazónica. Km. 2½, vía Puyo – Tena (Paso Lateral), Puyo, Pastaza, Ecuador. [2]Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Av. Colón 10850, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

El carboplatino, el ibuprofeno y el diclofenaco se encuentran entre los medicamentos, clasificados como contaminantes farmacéuticos de interés emergente, que impactan negativamente al ambiente. El desarrollo de procedimientos asequibles para su cuantificación y eliminación de las aguas está despertando el interés de la comunidad científica. El presente estudio tuvo como objetivo la caracterización de ceniza de cáscara de arroz como adsorbente para la extracción en fase sólida de dichos fármacos en aguas. Se seleccionaron la dosis óptima de adsorbente, el pH de mayor adsorción y el tiempo de contacto. Se lograron capacidades de adsorción máximas para carboplatino, ibuprofeno y diclofenaco a partir de disoluciones acuosas, de 5,843 mg g^{-1}, 2,321 mg g^{-1} y 2,316 mg g^{-1}, respectivamente, los cuales fueron superiores a los reportados para otros productos farmacéuticos con cenizas de cáscara de arroz. Finalmente se propuso un procedimiento espectrofotométrico para la determinación de carboplatino a bajas concentraciones en matrices acuosas, mediante concentración previa en cenizas de cáscara de arroz, en el intervalo lineal de concentración, de 1,5 a 15 mg L^{-1}, para lo cual se midieron las absorbancias a 230 nm y se utilizó el método de la curva de calibración, según el modelo matemático: A = 0,01366C - 0,000678. Los parámetros de desempeño: linealidad, precisión, veracidad, límite de detección y límite de cuantificación evaluados, demostraron la confiabilidad de dicho procedimiento analítico.

Palabras clave: Preconcentración / Espectrofotometría / Contaminantes / Análisis de aguas

Especiación de nitrógeno en efluentes porcinos estabilizados con fines agronómicos

N. Crema[1], S. Miralles[1], M. Casalotti[1], A. Andreani[1], V. Poliotti[1], L. Rocha[1], D. Mathier[2], N. Sosa[2], M. Bragachini[2], G. Vélez[2], A. Barbosa[2], C. Lorenzon[2], M. B. Conde[2], P. Mazzini[2], J. Ferrari[3], P. Castro[4], V. Lenarduzzi[3], E. López[3], M. V. Archilla[5], C. Merlo[5], C. Vázquez[5] y V. Pegoraro[2]

naticrema@gmail.com

[1]CEPROCOR. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. [3]Secretaria de Ambiente, Provincia de Córdoba. [4]Secretaria de Ganadería, Provincia de Córdoba. [5]Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias.

La producción porcina supera los 5 millones de cerdos a nivel nacional, siendo la provincia de Córdoba la segunda productora. La intensificación de la producción animal está generando volúmenes de efluentes que deben ser manejados adecuadamente para minimizar impactos ambientales. Las aplicaciones al suelo como fuente de nutrientes para cultivos agrícolas son una práctica común en muchos países productores de cerdos. A su vez, cuando se dosifican se realizan en función de la demanda de nitrógeno de los cultivos agrícolas realizando un balance de dicho nutriente por ser el elemento con mayor presencia en los efluentes. Sin embargo, el N puede encontrarse en diferentes estados oxidativos en los efluentes ganaderos, dependiendo su origen. Mientras que, los cultivos para su nutrición lo requieren principalmente en forma de nitratos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la especiación de N en efluentes porcinos estabilizados en lagunas anaeróbicas; y su efecto sobre las ganancias de $N\text{-}NO_3^-$ en el suelo agronómico receptor luego de aplicaciones de dichos efluentes como enmiendas. Se evaluaron 14 establecimientos porcinos; se realizaron muestreos de efluentes (crudo y estabilizado) y del cuerpo receptor (suelo) en dos profundidades (0-20 y 20-60 cm) con y sin aplicaciones de efluente. Los resultados obtenidos para N total en el efluente de aplicación presentaron una media de 2040 con mín. y máx. (980_3300) ppm respectivamente; para $N\text{-}NO_3^-$ 93 (0,055_260) ppm, $N\text{-}NH_4^+$ 1200 (620_2100) ppm, N-org.730 (1_2100). La ganancia de $N\text{-}NO_3^-$ resultó en suelo 0-20 cm: media 19 con min. y máx. (-36_60) ppm y en suelo 20-60 cm: 11 (-8,8_60) ppm. De los resultados obtenidos se puede concluir que la forma predominante del N en el efluente de aplicación es amoniacal (59%), en menor proporción orgánico (36%), de nitratos (5%), no se detectó

presencia de nitritos. Los resultados de N-NO_3^- en suelo control y con aplicación del efluente como “enmienda”, demostraron un incremento en la media de esta especie. Para que el N sea aprovechable al máximo en la aplicación de los suelos, deberían favorecerse las condiciones oxidativas en las lagunas o considerarse en la aplicación las pérdidas por volatilización. Así mismo considerar condiciones climáticas al planificar la aplicación para evitar que el NO_3^- sea lavado por precipitaciones. N-org. por medio de la mineralización podría aportar a la nutrición de los distintos cultivos, dependiendo de las condiciones edafoclimáticas.

Palabras clave: Nutrientes / Nitrógeno especies / Efluentes / Enmiendas

Optimización de sistemas de revelación enzimática sobre PADs para ulteriores aplicaciones en la detección de contaminantes ambientales

G. E. WAGNER[1,2], S. R. HERNÁNDEZ[1] Y S. V. KERGARAVAT[1,2]

gewagner@unl.edu.ar

[1]Laboratorio de Sensores y Biosensores, FBCB, UNL. Santa Fe, Argentina, 3000. [2]CONICET, Predio CONICET "Dr. Alberto Cassano". Santa Fe, Argentina, 3000.

La peroxidasa de rábano picante (HRP) es una enzima que, en presencia de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) cataliza la oxidación de compuestos cromógenos y/o electroactivos. Suele utilizarse en ensayos ELISA para la detección de diversos contaminantes, incluidos antibióticos. La fabricación de dispositivos analíticos basados en papel (PADs) ofrece ventajas significativas, dado que el papel es un insumo biodegradable, de bajo costo, fácil de manipular, conservar y transportar. El objetivo de este trabajo fue optimizar el sistema de revelación enzimática de la HRP sobre papel para la detección de contaminantes ambientales. La reacción enzimática de HRP frente a diferentes cosustratos se analizó mediante detección óptica (o-PAD) y electroquímica (e-PAD). Para el e-PAD, se tomaron fotografías con la cámara de un celular iPhone 12 a una distancia de 21 cm del papel, con zoom (50%) y luz ambiental de 2129 ± 42 Lux. Para el e-PAD, la respuesta electroquímica se registró mediante voltametría de onda cuadrada, realizando un barrido de potencial desde -50 a -400 mV. Para la optimización de las condiciones experimentales, se construyó un diseño central compuesto (DCC) utilizando el programa Design-Expert 13, lo que permitió evaluar diversos factores en un amplio rango con menor consumo de reactivos y tiempo. El DCC consistió en 3 bloques de experimentos fraccionados en días diferentes, con un total de 40 ensayos. Se evaluaron 4 factores a 5 niveles y se cuantificaron dos respuestas: 1) e-PAD: intensidad de corriente (µA) y 2) o-PAD: intensidad de píxeles (px). Los factores evaluados fueron: 1) Partículas magnéticas con Estreptavidina (PM-E) en mg mL^{-1}: 0,04-0,56. 2) HRP-Biotina (HRP-B) en mol L^{-1}: 5,8 x 10^{-10}-6,25 x 10^{-5}. 3) Clase de cosustrato: hidroquinona (HQ) y o-fenilendiamina (OPD). 4) Concentración del cosustrato (HQ o OPD) en mmol L^{-1}: 1,31-11,19. La concentración del H_2O_2 se mantuvo en una proporción 1:2 con respecto al cosustrato. Las condiciones óptimas para o-PAD fueron: 0,31 mg mL^{-1} de PM-E, 6,76 x 10^{-8} mol L^{-1} de HRP-B, 10 mmol L^{-1} de OPD y 5 mmol L^{-1} de H_2O_2. Mientras que para el

e-PAD fueron: 0,33 mg mL^{-1} de PM-E, 1,86 x 10^{-6} mol L^{-1} de HRP-B, 7,21 mmol L^{-1} de HQ y 3,6 mmol L^{-1} de H_2O_2. En síntesis, se lograron optimizar dos sistemas de revelado sobre papel basados en la reacción enzimática de la HRP: uno óptico y otro electroquímico. Estos sistemas podrán aplicarse en inmunoensayos para detectar contaminantes ambientales, específicamente antibióticos.

Palabras clave: Peroxidasa / Soporte papel / Detección óptica / Detección electroquímica

Obtención de nanopartículas de plata estabilizadas con ácidos húmicos para la detección de mercurio en medios acuosos

V. Rey[1,2], M. E. Gramajo Feijoó[1], E. Oliva Vittar[2] y C. D. Borsarelli[1,2]
valentinarey1@gmail.com
[1]Instituto de Bionanotecnología del NOA, CONICET (INBIONATEC-UNSE). [2]Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero (FAyA-UNSE).

La nanotecnología se emplea para abordar problemáticas ambientales mediante el diseño de materiales para la detección, degradación y eliminación de contaminantes. El desarrollo de dispositivos basados nanopartículas metálicas (NPMs) para la detección molecular se basa en la utilización de la resonancia de plasmón de superficial (RPS) de las NPMs, sensible a cambios de su entorno molecular producidos por la adsorción de un analito particular produciendo cambios en el espectro UV-Vis de la NPM. En particular, las NPs de plata (AgNPs) se utilizan por su fácil preparación, sensibilidad y selectividad del RPS. Sin embargo, su estabilidad coloidal en medios acuosos requiere de agentes estabilizantes, como los ácidos húmicos (AH), que son polianiones amorfos presentes en extractos de suelos. El mercurio (Hg), presente naturalmente y por la contaminación antropogénicas en el medio ambiente como Hg^{+2}, es considerado por la OMS como de los diez productos que plantean un desafío persistente para la salud pública, por lo que resulta importante contar con metodologías, económicas, y eficaces para detectarlo en aguas. La nano-detección colorimétrica de Hg^{+2} se basa en los potenciales de reducción del Hg^{+2} y la Ag^0 que permiten la formación de una amalgama y resulta en cambios en el espectro UV-Vis de las NPs. En este contexto el objetivo de este trabajo es obtener nanomateriales basados en AgNP@AH para la detección de Hg^{+2} en agua. Las AgNP@AH se obtuvieron por reducción de los Ag^+ ($AgNO_3$, 0.2 mM) por radicales cetilos a partir de la ruptura homolítica de la benzoína soluble en agua Igarcure 2959 (0.2 mM) por irradiación con luz UVA, en presencia de AH (0.5–150) ppm. Se determinó que las AgNPs se estabilizan a [AH] ≥ 20 ppm y por Dispersión Dinámica de Luz se evidenció que son uniformes con un diámetro ~15 nm, y potencial zeta entre –55 y –72 mV, brindando alta estabilidad coloidal. Para la evaluación de la capacidad de detección de Hg^{+2} se usaron las AgNPs estabilizadas con [AH]= 20 y 100 ppm y se registraron los cambios UV-Vis del RPS producidos por Hg^{+2} hasta 0.8 ppm a pH= 3, 7 y

12. Los resultados mostraron que de concentración de Hg^{+2} disminuye la intensidad de la banda del RPS con un corrimiento hipsocrómico, evidenciando la formación de HgAg. La selectividad de las AgNP@AH por Hg^{+2} se contrastó en presencia de cationes comunes en aguas naturales como Na^{+}, Ca^{+2}, Cu^{+2}, Cd^{+2}, Fe^{+2}, y Al^{+3}, no observándose variaciones significativas de la banda RPS.

Palabras clave: Nanopartículas / Sensado / Mercurio / Agua

Desarrollo analítico para la evaluación de la calidad del suelo en zonas agrícolas de Uruguay

I. TELLES, M. N. ALONZO Y L. PAREJA

tellesi@fq.edu.uy

Departamento de Química del litoral, CENUR- Litoral Norte, Universidad de la República, Paysandú.

La producción agropecuaria es fundamental para la contribución al PIB de nuestro país, destacándose la carne bovina como uno de los principales productos de exportación[1]. Combatir las enfermedades relacionadas con mermas productivas es, por tanto, una prioridad. *Rhipicephalus microplus*, la garrapata común del ganado, es un vector de hemoparásitos que pueden causar diversas patologías e incluso la muerte del ganado, generando importantes pérdidas económicas[2]. El uso de acaricidas para combatir *R. microplus* por parte de los productores genera una amenaza ambiental, contaminando el suelo con residuos de estos compuestos. Con el fin de establecer un monitoreo del estado del suelo, se desarrolló un método multiresiduos utilizando una técnica de extracción QuEChERS modificada para 26 compuestos utilizados como acaricidas, pertenecientes a diferentes familias químicas. Las muestras se analizaron mediante cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS), evaluando los resultados según los criterios de aceptación establecidos en la Guía SANTE[3]. La validación del método se realizó a tres niveles de concentración: 10, 25 y 100 µg/kg. Los porcentajes de recuperación obtenidos estuvieron en el rango del 70-120% para los tres niveles, con desviaciones estándar relativas (RSDs) inferiores al 20%, cumpliendo así los requerimientos. Además, los compuestos demostraron un comportamiento lineal en concentraciones que oscilaron entre 10 y 250 µg/kg en la matriz, con coeficientes de variación (CV) menores al 20%. Este método desarrollado permitió detectar la presencia de insecticidas/acaricidas en muestras de suelo obtenidas de establecimientos ganaderos de diferentes zonas del litoral norte del país. Entre los pesticidas identificados en las muestras fueron amitraz, etión, clorpirifos, cumafos, carbaril y fluazurón, en un rango de concentraciones de entre 20 y 1000 µg/kg. [1]Informe anual de comercio exterior, Uruguay XXI, 2023. [2]Venzal, J. M., Castro, O., Cabrera, P. A., De Souza, C. G., & Guglielmone, A. (2003). Las garrapatas de Uruguay: especies, hospedadores, distribución e importancia sanitaria. *Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay*.

[3]Guidance document on analytical quality control and method validation procedures for pesticides residues analysis in food and feed. European Commission Directorate General for Health and Food Safety. SANTE/2022/11312.

Palabras clave: Agroquímicos / Suelo / Ambiental / Quechers / LC-MS/MS

Diseño y caracterización de nanopartículas de cobre para la detección de contaminantes ambientales

R. M. LEZANA[1], A. RIGONI[1], V. I. PAZ ZANINI[1,2] Y M. B. ESPECHE TURBAY[1,2]

rociolezana@gmail.com

[1]Instituto de Bionanotecnologia del NOA, CONICET (INBIONATEC-UNSE). [2]Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero (FAyA-UNSE).

La síntesis de nanopartículas (NPs) de cobre (NPsCu), ha cobrado gran interés debido a sus propiedades ópticas, químicas, electrónicas y potenciales aplicaciones en campos como la medicina, la catálisis y electrónica. El desafío actual es la obtención de NPs que sean ecoamigables con el medio, y en este sentido el empleo de moléculas biológicas como agentes reductores y/o estabilizantes resultan atractivas. La tripteína (hidrolizado proteíco de caseína) es empleada como fuente de aminoácidos en los medios de cultivos de muchos microorganismos, con lo cual su grado de inocuidad resulta una alternativa sostenible a los métodos tradicionales para la síntesis de NPs. El presente trabajo tiene como principal objetivo la síntesis de NPsCu empleando la tripteína, y evaluar su efecto en la modificación de electrodos de carbono vítreo para la detección de metabolitos contaminantes como 4-p-nitrofenol (4-pNP). Se optimizaron las condiciones de síntesis de las NPsCu utilizando herramientas de diseño experimental, empleando como variables de síntesis: temperatura, pH, variedad de sal de cobre y concentración, así como concentración de tripteína como agente reductor y/o estabilizador. Las NPCu se caracterizaron mediante espectroscopia de absorbancia (UV-Vis) e infrarroja (FTIR), dispersión de luz dinámica (DLS), potencial zeta (pZ), y microscopía electrónica de transmisión (TEM). Las NPCu se prepararon en una dispersión de quitosano con materiales carbonosos derivados de la biomasa MCDBchit. Esta dispersión fue utilizada para modificar la superficie de los electrodos de carbono vítreo (GCE/NMCDB/CUNP) y aplicada en la detección de 4-pNF. Las estrategias quimiométricas permitieron la obtención de las mejores condiciones experimentales, obteniendo señales de la banda de plasmón alrededor de los 580 nm señal característica de las NPCu. Estas NPs presentan un tamaño promedio medido por TEM de 4 nm, con una carga de -31. Los resultados demostraron que las NPsCu otorgan propiedades electrocatalíticas a los Electrodos modificados, cuadruplicando las señales de detección del 4-pNF. Los resultados demuestran que mediante el empleo de estudios quimiométricos así como el uso de tripteína como

agente reductor y estabilizante ofrece una ruta verde y económica para la síntesis de NPsCu, las cuales denotan potencialidad para el diseño de sensores electroanalíticos de contaminantes ambientales como el 4-pNF.

Palabras clave: Nanopartículas de cobre / Síntesis biogénica / Tripteína / Sensores Electroquímicos / 4-nitrofenol

E-PAD para la detección de glifosato en agua superficial y subterránea

G. E. WAGNER[1,2], S. R. HERNÁNDEZ[1], S. N. FABIANO[1], M. R. REPETTI[3] Y S. V. KERGARAVAT[1,2]
gewagner@unl.edu.ar
[1]Laboratorio de Sensores y Biosensores, FBCB, UNL. Santa Fe, Argentina, 3000. [2]CONICET, Predio CONICET "Dr. Alberto Cassano". Santa Fe, Argentina, 3000. [3]Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos (PRINARC), Facultad de Ingeniería Química (FIQ), Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe.

El glifosato (Gly) es un herbicida ampliamente utilizado en la agricultura. Estudios demuestran su presencia ubicua en el ambiente y los efectos negativos que produce en los organismos que allí habitan. Por esta razón, es fundamental la búsqueda de alternativas que permitan su fácil y rápida detección. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un dispositivo analítico electroquímico en papel (e-PAD), basado en un ensayo de inhibición enzimática, para la detección *screening* de Gly en muestras de aguas superficiales y subterráneas. El e-PAD consistió en un soporte rígido de 64 x 55 mm, diseñado para colocar una tira de papel de filtro con formato de T, un imán y acoplar un electrodo comercial impreso para la respuesta electroquímica. La tira de papel tenía un canal principal (Cp) de 50 x 8 mm y uno secundario (Cs) de 8 x 8 mm. Debajo de la zona de reacción (a 23 mm de uno de los bordes del Cp) se colocó el imán, lo que permitió anclar sobre el papel 1,25 pmol de enzima peroxidasa de rábano picante biotinilada (HRP-B) mediante la utilización de 3,96 pmol de estreptavidina unida a partículas magnéticas (PM-E), gracias a la fuerte reacción de afinidad de estreptavidina con biotina. En la zona de siembra se agregaron 30 µL de las soluciones con y sin Gly. Se reveló la reacción con la adición de los sustratos de la HRP, quedando sobre el papel 0,12 µmol de hidroquinona (HQ) y 0,06 µmol de H_2O_2. Luego de 20 s se registró la intensidad de corriente a -131 ± 5 mV, mediante voltametría de onda cuadrada. Las respuestas obtenidas en presencia y ausencia del herbicida se utilizaron para calcular el porcentaje de inhibición (% I), el cual se relacionó con la presencia del herbicida. El límite de corte de la metodología fue 92 µg L^{-1} correspondiente a un 25 % I, lo que permitió clasificar a las muestras como conformes y no conformes. El dispositivo se aplicó en 4 muestras de aguas superficiales y 2 muestras de aguas subterráneas, recolectadas de la cuenca del Río Salado en el Dpto. Castellanos. Con el e-PAD solo se detectó Gly en 2 muestras de

agua superficiales, corroborando estos resultados con un método de referencia basado en cromatografía líquida de alta eficiencia-espectrometría de masa. En síntesis, se logró desarrollar un dispositivo analítico portátil para detectar Gly en muestras de agua de la región, caracterizado por bajos insumos de reactivos y amigables con el ambiente, de fácil interpretación y que demanda un tiempo total de análisis de 9 minutos.

Palabras clave: Herbicida / Electroquímica / Soporte papel / Muestras ambientales

Aplicación de herramientas de diseño experimental en la optimización de un método para la determinación de glifosato y AMPA en muestras orina

C. CINALLI, F. HERRERO, M. S. RODRIGUEZ Y A. I. CAÑAS
camicinalli94@gmail.com
Centro de Excelencia en Productos y Procesos Córdoba. Sede Santa María de Punilla: Pabellón CEPROCOR. Córdoba – Argentina.

El glifosato es uno de los herbicidas más utilizados, su uso con el tiempo ha ocasionado controversias respecto a su toxicidad y posibles daños en la población. Las vías de absorción incluyen la dérmica, ocular, oral e inhalatoria. Su transformación metabólica es escasa, eliminándose por orina principalmente como glifosato inalterado, junto a su único metabolito AMPA (ácido aminometilfosfónico). El objetivo del presente trabajo fue aplicar herramientas de diseño experimental para la optimización de las variables más relevantes en un método para la determinación de glifosato y AMPA en orina. El procedimiento consistió en un primer paso de desproteinización de las muestras de orina de diferentes voluntarios, seguido de la derivatización con FMOC-Cl (9-fluorenylmethoxycarbonyl chloride) y posterior detección y cuantificación por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas. La optimización de las variables (concentración de derivatizante, tiempo de derivatización y temperatura de derivatización) se realizó mediante diseño experimental tipo Box-Behnken con punto central, utilizando el software Design Expert. Se realizaron 14 ejecuciones experimentales con muestras de orina fortificadas a nivel de límite de cuantificación, estudiando su efecto combinado y ajustando el modelo estadístico usando ANOVA. Se aplicó la metodología de superficie de respuesta y se generó la representación gráfica del modelo de segundo orden para encontrar el óptimo de cada factor. Para el análisis, la respuesta observada fue el porcentaje de recuperación de cada analito en cada experimentación. Los óptimos resultantes fueron: 10mg/mL de FMOC-CL para concentración de derivatizante, 20 minutos para tiempo de derivatización y 50°C para la temperatura de derivatización. Como cifras de mérito resultantes se obtuvieron un límite de detección de 7 y 50 ppb, y un límite de cuantificación de 21 y 150 ppb para glifosato y AMPA respectiva-

mente, con respecto a la linealidad para glifosato fue de 21 a 120 ppb y de 150 a 500 ppb para AMPA, con recuperaciones entre 90 y 130 % para ambos analitos y un RSD menor al 15% para su repetibilidad, cumpliendo con los lineamientos de la guía de validación SANTE/11312/2021. Este trabajo demostró que, mediante la aplicación del software Design Expert, se logró el máximo rendimiento metodológico conforme con la guía de validación, reduciendo al mínimo el uso de recursos y acortando el tiempo de desarrollo experimental.

Palabras clave: Plaguicidas / Muestras biológicas / Diseño experimental / Exposición

Comparación de métodos QuEChERS para la determinación de plaguicidas en hojas verdes: influencia de la matriz en la eficiencia de la extracción y detección de herbicidas hormonales

F. HERRERO, C. CINALLI, M. S. RODRIGUEZ Y A I. CAÑAS

herreroflorencia@hotmail.com

Centro de Excelencia en Productos y Procesos Córdoba. Sede Santa María de Punilla: Pabellón CEPROCOR. Córdoba – Argentina.

El uso de plaguicidas, en especial herbicidas, ha acompañado a la intensificación agrícola en Argentina generando una creciente preocupación por su impacto en los agroecosistemas, el ambiente y la salud humana. En este contexto, el laboratorio analítico es clave en el control de matrices ambientales para evaluar dicho impacto ambiental. El método QuEChERS se ha consolidado como la metodología elegida para el análisis de multiresiduo de plaguicidas en matrices complejas como las vegetales. Sin embargo, las interferencias y las características propias de estas matrices pueden dificultar la determinación de los plaguicidas. El objetivo fue evaluar variantes del método QuEChERS y condiciones cromatográficas para minimizar las interferencias y mejorar la eficiencia de extracción de los herbicidas hormonales ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), ácido 4-(2,4-diclorofenoxi) butírico (2,4-DB), dicamba, fluroxipir y triclopir en matriz de hojas verdes del género *Morus* sp. y *Vitis vinífera* L. Se compararon 5 métodos QuEChERS: 1) método desarrollado por Anastassiades (2002); 2) Norma española UNE-EN 15662/2019; 3) AOAC 2007.01; 4) Norma Española con cambio en el solvente de extracción (AcEt); 5) AOAC con cambio en el solvente de extracción (AcEt). Para la determinación por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas tándem, se compararon columnas con fase estacionaria C8 y C18, empleando dos fases móviles: (a) ACN/H_2O en proporciones 90/10 y 10/90 y (b) MEOH/H_2O en proporciones 90/10 y 10/90, todas con 20 mM de formiato de amonio y 0,03% de ácido fórmico. Se ajustaron parámetros cromatográficos, flujos de fase móvil y programas de gradiente e isocráticos. La comparación se realizó mediante el análisis de parámetros de rendimiento, siguiendo lineamientos de SANTE/11312/2021, los cuales arrojaron como resultados para los analitos en los métodos evaluados: rangos lineales comprendidos entre 6 y 60

ppb, porcentajes de recuperación entre 60 y 110%, límites de detección entre 2 y 9 ppb y de cuantificación entre 6 y 27 ppb, repetibilidad y reproducibilidad, ambos con RSD menores al 20% en todos los casos. Se concluyó que los métodos evaluados no mostraron diferencias significativas en cuanto a la eficiencia de extracción ni en la reducción de interferencias de la matriz. Por lo tanto, se optó por implementar la Norma Española, columna C18 y fase móvil (a) ACN/H_2O para el análisis de los herbicidas hormonales en matrices vegetales complejas.

Palabras clave: Quechers / Efecto matriz / Plaguicidas / Cromatografía

Determinación de bioplaguicidas mediante UHPLC-MS/MS

A. MOSCA Y E. DE GERÓNIMO
mosca.agustin@inta.gob.ar
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Balcarce/IPADS Balcarce, Ruta 226 Km 73,5 (7620), Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

Los bioplaguicidas se presentan como una alternativa a los productos sintéticos para el control biológico de plagas y enfermedades en la agricultura. En Argentina, en particular, es de amplio uso el bioplaguicida bioquímico Spinetoram. El Spinetoram es activo sobre un amplio abanico de plagas claves en frutales y hortícolas, además, es de gran importancia en silos de acopio de granos u otros alimentos, donde no se pueden aplicar plaguicidas que dejen residuos y que puedan dañar la salud de la población. No existe aún, en nuestro país, ningún relevamiento sobre la presencia de bioplaguicidas en el ambiente ni su comportamiento ambiental. En ese sentido, el objetivo de este trabajo fue desarrollar y validar un método analítico para la determinación de residuos de Spinetoram en distintas matrices ambientales y productivas. Para ello, se optimizó el proceso de extracción evaluando distintos extractantes sobre muestras fortificadas a diferentes niveles. Luego, sobre los extractos obtenidos, se evaluaron distintos procesos de limpieza: Carbón grafitado, Amina primaria secundaria (PSA), Octadecilsilano (C18) y dilución con agua (1:5 y 1:10). Finalmente, los extractos obtenidos se analizaron mediante cromatografía líquida de ultra alta resolución acoplada a espectrometría de masas triplecuadrupolo en tándem (UHPLC-MS/MS). Se evaluó cada metodología de extracción y las diferentes estrategias de limpieza para los isómeros Spinetoram-J y Spinetoram-L determinando tasas de recuperación, efectos de matriz, reproducibilidad y límites de detección y cuantificación. Nuestros resultados muestran que se obtiene una mejor eficiencia de extracción empleando acetonitrilo ácido (acético al 1%) como extractante, $MgSO_4$ + AcNa como sales de partición y C18 como limpiador. El método seleccionado demostró ser robusto para matrices complejas como suelo, grano y material vegetal para ambos metabolitos en cuanto a las recuperaciones analíticas obtenidas (70-120%) en los diferentes niveles, el efecto matriz y la precisión (<20%). A su vez, el límite de detección alcanzado es adecuado para programas de monitoreo.

Palabras clave: Bioplaguicida / UHPLC-MS/MS / Matrices ambientales / Alimentos

Desarrollo y validación de método por FRX para medición de metales pesados en barros de cámaras decantadoras de lavaderos vehiculares

M. S. CIOTTI Y M. B. GILLIARD
mbgilliard@fiq.unl.edu.ar
Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica, INCAPE (UNL-CONICET).

Con el fin de que al sistema cloacal no sean descargados efluentes que contengan barros e hidrocarburos derivados de la actividad de lavaderos de autos, se exige la implementación de decantadores de barros. Los residuos generados reciben un control periódico y por ello es de gran importancia contar con métodos rápidos y confiables para esta clase de muestras de vertidos susceptibles de impacto ambiental. El análisis de metales pesados en muestras de barros, lodos y suelos, suele llevarse a cabo disgregando completamente una porción mediante digestión por vía húmeda seguido de una determinación cuantitativa por técnicas de espectroscopia atómica, como AAS o ICP. Este procedimiento convencional tiene la desventaja de ser destructivo y lento, en algunos casos con inconvenientes asociados a su digestión. Por ende, resulta esencial el desarrollo de procedimientos analíticos no destructivos. Además la minimización del procesamiento de muestras, así como también del consumo de reactivos (ácidos fuertes para el caso de ICP), son algunas de las tendencias futuras en el área analítica. En este contexto, el análisis directo de muestras sólidas toma particular relevancia y se puede llevar a cabo por espectrometría de Fluorescencia de Rayos X (FRX). Sin embargo, para una cuantificación exitosa mediante la estrategia de estándar externo se requiere disponer de materiales de referencia con matriz similar a las muestras, hecho que en la práctica es bastante difícil de conseguir. Por esta razón, resulta interesante poder validar una metodología que utilice Parámetros Fundamentales (FP) como método de cuantificación en lugar del habitual estándar externo. El análisis cualitativo preliminar de diferentes muestras de barros de cámaras decantadoras de lavaderos vehiculares confirmó la presencia de metales pesados (Cr, Ni, Pb, Cu, Fe, Mn y Zn). La metodología para el análisis cuantitativo fue validada utilizando un set de muestras preparadas para tal fin, las cuales fueron simultáneamente analizadas por FRX y por ICP OES. La comparación entre ambos resultados se realizó calculando la región de confianza conjunta para la ordenada al origen y la pendiente, obteniéndose una excelente correlación. El

procedimiento propuesto posibilita la medición de muestras de manera directa, sin necesidad de una digestión ácida como pretratamiento, omitiendo el uso de productos químicos peligrosos y/o contaminantes, proporcionando resultados rápidos y con bajo cost

Palabras clave: FRX / ICP / Metales pesados / Barros

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 4 – Biomarcadores y mecanismos de toxicidad

Efecto genotóxico del clorpirifós en cultivos celulares bovinos

M. ESCORIZA[1], A. E. VERNA[2,3], F. ROMEO[2,3], S. PEREYRA[3], A. E. GONZÁLEZ[2,3], M. S. GERPE[5] Y J. I. POO[4]

poo.juan@inta.gob.ar

[1]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3350. Mar del Plata (7600). Buenos Aires. Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Godoy Cruz 2290. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina. [3]Laboratorio de Virología Veterinaria. Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS) (INTA Balcarce-CONICET), Balcarce, Argentina. Ruta 226 Km 73.5. Balcarce. Buenos Aires. Argentina. [4]Laboratorio Toxicología Veterinaria. Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS) (INTA Balcarce-CONICET), Balcarce, Argentina. Ruta 226 Km 73.5. Balcarce. Buenos Aires. Argentina. [5]Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMYC) – CONICET Universidad. Funes 3350. Mar del Plata (7600). Buenos Aires. Argentina.

El clorpirifós (CPF) es el organofosforado de mayor aplicación para controlar enfermedades parasitarias externas en bovinos, asociándose a efectos toxicológicos. Este compuesto es clasificado como disruptor endocrino y vinculado a abortos y malformaciones congénitas. El efecto genotóxico es evaluado mediante la formación de aberraciones cromosómicas, implementando de manera relevante el ensayo de micronúcleos (MN). Este test, evalúa las alteraciones en la división mitótica con una distribución modificada de la cromatina, permitiendo detectar indirectamente la pérdida y rotura de cromosomas. El objetivo del presente trabajo fue la evaluación del efecto genotóxico en células Madin-Derby Bovine Kidney (MDBK) y en cultivo primario de Células Endometriales Bovinas (CEB) expuestas a concentraciones crecientes de CPF. Las células fueron cultivadas en placas a una concentración de $3x10^5$ células/ml e incubadas a 37 °C (5%CO_2). Las monocapas confluentes fueron expuestas a concentraciones de CPF de 10 ppm y 30 ppm para MDBK, y 5 ppm y 15 ppm para CEB, esto equivale a 1/6 y 1/2 de la DL_{50}. Los MN se determinaron por microscopía de fluorescencia con tinción DAPI (0.1 ng/ml) 24 y 48 hs post exposición al CPF y en base al criterio de identificación: a) MN menores a 1/3 del núcleo principal, b) MN separados del núcleo principal y c) MN mismo color e intensidad que el núcleo principal. Ambos tipos celulares presentaron un

efecto genotóxico causado por el CPF. El %MN varía significativamente ($p<0,05$) según el tipo celular y el tiempo. En MDBK a 24 hs de exposición se obtuvieron %MN de 15,6 ±3,1 y 20,3±4,2 para la concentración de 10 y 30 ppm respectivamente, mientras que a 48hs se encontraron valores de 18,9±4,6 y 24,1±5,8. Con respecto a las CEB, a 24 hs se obtuvieron %MN de 13,9±3,5 y 18,2±4,5 para 5 y 15 ppm respectivamente, y a 48 hs fueron 16,3±4,1 y 20,8±5,2. Los tiempos y las concentraciones ensayadas mostraron diferencias significativas ($p<0,05$) respecto al control dentro de cada tipo celular; mientras que no se encontraron diferencias significativas en cada tiempo ensayado para las dos concentraciones dentro de cada tipo celular. El %MN para MDBK es superior ($p<0,05$) al encontrado para CEB, si bien, en ambos tipos celulares la inestabilidad cromosómica evaluada tiende a aumentar con el tiempo y la concentración. Ambos tipos celulares ensayados, indistintamente del origen, manifiestan ser sensibles al CPF en el desarrollo de aberraciones cromosómicas.

Palabras clave: Plaguicida organofosforado / Micronúcleos / Genotoxicidad / Células bovinas

Evaluation of genotoxicity in neotropical fish from the lower Iguaçu fluant water basin

S. GONÇALVES[1,2], D. F. ZIMMER[1,2], C. L. COMELLI[1,2], G. T. ADAMI[2], M. WUST VASCONCELOS[3], N. R. ZUANAZZI[4], R. L. DELARIVA[4] Y N. DE CASTILHOS GHISI[1,2]

sandrieligon9@gmail.com

[1]Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – PPGBIOTEC, Universidade Tecnológica Federal do Parana, campus Dois Vzinhos (UTFPR-DV). [2]Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos – UTFPR DV. [3]Programa de Pós-Graduação em Genética – PPG-GEN Universidade Federal do Paraná (UFPR). [4]Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada – PGB Universidade Estadual de Maringá (UEM).

The lower Iguaçu basin stands out for its waterfalls, such as the Iguaçu Falls, a factor that adds economic value to the region through the installation of hydroelectric plants and ecological relevance with its endemic ichthyofauna. Aquatic environments are impacted by human actions, and emerging pollutants create unique health threats. Monitoring is necessary to assess the risks posed by diffuse contamination in tributaries of the Iguaçu River, especially in the lower Iguaçu, where there are few studies. Fish are bioindicators responsive to environmental changes, and therefore, two neotropical species, *Psalidodon bifasciatus* (lambari) and *Rhamdia* sp. (jundiá), were collected to investigate genotoxicity through the comet assay (single cell gel electrophoresis assay). The animals were collected in three cities in lower Iguaçu, Dois Vizinhos, Cascavel, and the Iguaçu National Park (PNI) in Céu Azul. Collections took place in winter and summer at three points with different land uses: URB urban area, RUR rural area, and MCP preserved riparian forest. The PNI is located in the region's largest Atlantic Forest conservation unit. The collection was carried out using electrofishing, collecting 20 individuals of each species per point. The animals were anesthetized to sample blood. A low melting point agarose was added to the cell suspension. The material was transferred to a slide with a thin layer of normal agarose, covered with a coverslip, refrigerated, and stored for 24 hours in a lysis solution. Then electrophoresis and neutralization of the samples were carried out. The slides were stained with ethidium bromide and analyzed under a fluorescence microscope (damage 0, 1, 2, 3, and 4). For *P. bifasciatus*, RUR and MCP Cascavel showed greater toxicity, along with URB, RUR, and MCP Dois Vizinhos were different from PNI and URB Cascavel (p=0.00). For *Rhamdia* sp., only

MCP Dois Vizinhos and RUR Cascavel did not differ from the PNI (p=0.00). During the summer, *P. bifasciatus* in the PNI showed less damage than the other areas (p=0.00), and for *Rhamdia* sp., the URB, RUR, and MCP Cascavel showed greater toxicity than the Dois Vizinhos and PNI points (p =0.00). The results show that even with vegetation cover, Cascavel MCP presented toxicity for both species in both seasons, suggesting the presence of persistent pollutants. The species are residents and are exposed to local contaminants, which put the biodiversity of the fish fauna of this important river basin at risk.

Palabras clave: Comet assay / Biomonitoring / Psalidondon bifasciatus / Rhamdia sp.

Reproductive toxicity in the catfish *Rhamdia quelen* orally exposed to 2,4-D herbicide in an outdoor experiment

N. R. ZUANAZZI[1], T. SANTOS[2], S. GONÇALVES[3], N. DE CASTILHOS GHISI[3], R. SADO[4], C. SOUZA[5], C. OLIVEIRA-RIBEIRO[5] Y E. OLIVEIRA[6]

natanazuanazzi1@gmail.com

[1]Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Brazil. [2]Coordenação do Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança s/n, km 04, Comunidade São Cristóvão, P.O. Box 157, 85660-000 Dois Vizinhos, Paraná, Brazil. [3]Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia (PPGBIOTEC), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança s/n, km 04, Comunidade São Cristóvão, P.O. Box 157, 85660-000 Dois Vizinhos, Paraná, Brazil. [4]Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança s/n, km 04, Comunidade São Cristóvão, P.O. Box 157, 85660-000 Dois Vizinhos, Paraná, Brazil. [5]Laboratório de Toxicologia Celular, Departamento de Biologia Celular, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba-PR, Brazil. [6]Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas (PPGSIS), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança s/n, km 04, Comunidade São Cristóvão, P.O. Box 157, 85660-000 Dois Vizinhos, Paraná, Brazil.

2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) is one of the most used pesticides in the world. This auxinic herbicide is highly soluble in water and may spread easily, contaminating aquatic ecosystems and non-target organisms. Recent studies have shown the interaction of this compound with the endocrine system of vertebrates in the hypothalamic-pituitary-gonadal axis, and in the tyroidian hormones, affecting fitness, development early stages, and growth. We aimed to investigate the reproductive effects of 2,4-D in *Rhamdia quelen* fish orally exposed to permissive and environmental doses: 0.0 (control), 0.02, 0.2, 2 mg kg^{-1}. An outdoor experiment was conducted in semi-controlled conditions, and an innovative fish gavage method was combined with a strategically designed sampling procedure to evaluate somatic and histological reproductive effects and corroborated with molecular analysis of vitellogenin (VTG) immunodetection in both sexes. There was an advance in the ovary's maturation in the 2,4-D treated

groups, as well as a gonadosomatic index decreased. On the other hand, was observed a dalay in testicular maturation, and a reduction of male condition factor. Histopathological analysis of ovaries showed concentrated damages at the lowest dose, with increased of the atresic follicles and proteinaceous fluid, as well decreased of the vitellogenesis. All 2,4-D treated groups increased the histopathological damages in males, ranging from asynchronous development and increase in spermatogonia to hermaphroditism. The increase in the VTG expression in females and the induction of this protein in males was observed in the 2,4-D treated groups after 42 days of exposure. This shows the potential estrogenic effect of the herbicide 2,4-D on gonadal development in the *R. quelen*. The overstimulation in VTG synthesis, the increase in histopathological damages, and the imbalance in the maturation stages suggest that the 2,4-D herbicide acted as an endocrine disruptor. All tested doses of the 2,4-D herbicide presented a potential toxicological risk for *R. quelen*, with males showing greater sensitivity than females. This herbicide caused significant changes in essential reproductive aspects of the species model used in this study, demonstrating a potential risk to natural population dynamics and public health.

Palabras clave: Histopathology / Intersex / Pesticide / Vitellogenin

Alteraciones en la pigmentación de la piel como un posible biomarcador de disrupción tiroidea en peces cíclidos neotropicales

D. MARRONE, C. CZUCHLEJ, M. BALDRICH, F. LO NOSTRO Y R. DA CUÑA

damarrone94@gmail.com

Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, DBBE, FCEN, UBA & IBBEA, UBA CONICET

Las hormonas tiroideas (HT), la tiroxina (T4) y su derivado activo la 3,5,3′-L-triyodotironina (T3), regulan diversos procesos durante el crecimiento y desarrollo, incluyendo la pigmentación externa en peces. Existen compuestos xenobióticos que poseen similitud estructural con las HT, por lo que pueden actuar como disruptores endocrinos. La disrupción del sistema tiroideo durante el desarrollo larval ocasiona alteraciones que pueden afectar y permanecer en el fenotipo de los adultos. Por esto, las alteraciones en la pigmentación podrían ser utilizadas como un potencial biomarcador. El objetivo de este trabajo es investigar posibles alteraciones en el patrón de pigmentación al inducir disrupción tiroidea en estadios juveniles del pez cíclido neotropical *Cichlasoma dimerus*. Se expusieron juveniles desde el día 32 al 72 post eclosión, ensayando dos concentraciones subletales de T3 (0,3 y 30 µg/L), para inducir hipertiroidismo, y un tratamiento con 6-propil-2-tiouracilo (PTU, 100 µg/L), un fármaco que induce hipotiroidismo. Los ejemplares fueron sacrificados y fotografiados con microscopio estereoscópico con cámara digital (Zeiss). Se identificaron tres tipos de células cromatóforas: melanóforos, xantóforos e iridóforos. Se cuantificaron (Image Pro-Plus) el número de melanóforos y el área pigmentada en un área estándar (0,3 mm²) ubicada entre las aletas dorsales y la anal en la posición del eje de la columna vertebral. Se detectó un aumento en el área pigmentada en peces expuestos a 30 µg/L de T3, mientras que aquellos expuestos a PTU mostraron una reducción en el área pigmentada. Los animales expuestos tanto a ambas concentraciones de T3 como a PTU mostraron un menor número de melanóforos en comparación con el grupo control, lo que sugiere alteraciones tanto en el desarrollo como en el estado pigmentario de estas células. Además, se observaron diferencias en la distribución de la población de iridóforos en animales expuestos a la mayor concentración de T3 respecto al grupo control, lo que sugiere que esta población de células también puede ser susceptible a cambios en el estatus tiroideo de los individuos. Estos resultados son consistentes con los reportados en

otras especies de teleósteos, indicando que las alteraciones en el patrón de pigmentación podrían utilizarse como biomarcador de disrupción tiroidea durante la ontogenia en peces.

Palabras clave: Peces / Hormonas tiroideas / Pigmentación / Biomarcadores

Modulación de la toxicidad inducida por tratamientos de radioterapia oncológica

S. BANEGA[1], C. BERTONCINI[2] Y A. GÜERCI[3]

solebanega@gmail.com

[1]CISA. Facultad de Ciencias de la Salud. UNER. [2]CEMENER. [3]IGEVET- CONICET CCT La Plata.

Sin lugar a dudas la radioterapia constituye una modalidad terapéutica protagónica en el manejo del cáncer. Se estima que asiste al 80% de los pacientes oncológicos, tanto con finalidad curativa como paliativa. No obstante, la toxicidad inherente a la irradiación induce efectos indeseables en el tejido sano, disminuyendo la calidad de vida. Por esto, el estudio de agentes radio-protectores ha sido objeto de investigación durante décadas en todo el mundo. Empero, pocos compuestos acceden a su aplicación clínica por sus efectos secundarios o baja tolerancia. De esta manera, la búsqueda se ha desplazado hacia sustancias naturales, inocuas en amplios rangos de dosis, económicas y efectivas. En tal sentido, las propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, cicatrizantes e inmuno-estimuladoras de los fitocompuestos son las que establecen el mecanismo de acción radio-protectivo. En relación a lo anterior, nuestro objetivo persiguió comprobar los efectos radio-moduladores del té verde (*Camellia sinensis*), sobre la mucositis inducida por la radioterapia administrada en pacientes con cáncer de cabeza y cuello. Atento al propósito, se llevó adelante un estudio descriptivo y prospectivo sobre una población de 18 pacientes oncológicos bajo tratamiento radiante. La variable principal analizada fue el desarrollo de mucositis, xerostomía y dermatitis, determinada por criterios RTOG y la variable secundaria el estatus inflamatorio valorado por proteína-C reactiva. Como variable independiente se consideró la intervención con enjuagues e ingesta de té verde (4veces/día), en relación al período de recuperación del paciente. Nuestros hallazgos más relevantes refieren un retraso significativo de la radio-toxicidad con respecto a los tiempos esperados (sesión 7 a 10 de radioterapia) en el 83,33 % de los pacientes que cumplieron rigurosamente con el protocolo de la infusión. Además, se observó un efecto positivo sobre el cumplimiento del tratamiento (100 % de los casos). Por otra parte, la ingesta con la infusión demostró intolerancia gástrica o sensación de astringencia en 9 pacientes. En relación al estatus inflamatorio, no pudo demostrarse significativamente su incidencia como mecanismo de radio-sensibilidad. No obstante, se entiende que las propiedades pleiotrópicas de la infusión pudieron mediar en este

resultado. Así, a partir de estos hallazgos preliminares, sugerimos que la intervención propuesta posibilita un mejor manejo de la radio-toxicidad aguda de estos tratamientos.

Palabras clave: Radiotoxicidad / Radiomoduladores / Radioterapia / Cáncer

Oxidative imbalance, altered development and increased mortality across generations after glyphosate exposure in rats

A. Almirón[1,2], V. Lorenz[1,2], A. M. Attademo[3], F. Doná[1,2], S. Di Paolo[1], M. Acosta Espalter[1], J. Varayoud[1,2], M. Durando[1,2] y M. M. Milesi[1,2]

aalmiron@fbcb.unl.edu.ar

[1]Instituto de Salud y Ambiente del Litoral (ISAL, UNL – CONICET), Santa Fe, Argentina. [2]Cátedra de Fisiología Humana, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB), Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. [3]Laboratorio de Ecotoxicología, FBCB, UNL – CONICET, Santa Fe, Argentina.

Glyphosate-based herbicides (GBH) and the active ingredient glyphosate (Gly) have been identified as potential endocrine-disrupting chemicals whose effects may be inherited through successive generations. This study evaluated the multigenerational effects of perinatal exposure to GBH or Gly on the development and mortality rate over two generations of rats, and biomarkers of exposure and oxidative stress. Pregnant Wistar rats (F0) were orally treated with vehicle, GBH or Gly (2 mg Gly/kg/day) from gestational day (GD) 9 until F1 offspring weaning [postnatal day (PND) 21]. Then, sexually mature F1 females were mated. A group of F0 and F1 dams (n=10/group) was sacrificed on GD19 to assess fetal body weight (BW) of F1 and F2 generations, respectively. Amniotic fluid (AF) and placental samples from F0/F1 and F1/F2 feto-placental units were analyzed for acetylcholinesterase activity (AChE), antioxidant enzyme activity [catalase (CAT), glutathione reductase (GR), glutathione S-transferase (GST)], and thiobarbituric acid-reactive substances levels (TBARS). The remaining F0 and F1 dams (n=10/group) were left to deliver to evaluate offspring development and mortality. In the F1 generation, fetal BW was unaffected ($p>0.05$), but AF from GBH and Gly groups showed increased AChE, GST and GR activities compared to control group ($p<0.05$). Gly also increased CAT activity ($p<0.01$). TBARS levels were decreased in AF and placentas from GBH and Gly groups ($p<0.05$). At birth, F1 males from Gly group showed decreased BW, while at PND21 BW increased compared to control ($p<0.05$). F1 males from GBH group showed increased mortality ($p<0.001$). Regarding F2 generation, both GBH and Gly induced intrauterine growth restriction (IUGR) with fetal BW below the 10th percentile ($p<0.05$). AF showed increased CAT and GST activities in the Gly

group ($p<0.05$). TBARS levels were decreased in AF and placentas of both exposed groups ($p<0.05$). In F2 rats, GBH and Gly decreased BW at birth and on PND21 in males, while Gly decreased BW on PND21 in females ($p<0.05$). Both GBH and Gly increased F2 male mortality respect to controls ($p<0.01$). In conclusion, exposure to GBH or Gly alters fetal/postnatal development and increases mortality rates across generations. Altered AChE activity and oxidative imbalance indicates a suboptimal intrauterine environment suggesting potential toxicological damage. The effects seem to be more severe in subsequent generations, as evidenced by IUGR in F2 but not F1 fetuses.

Palabras clave: Glyphosate / Oxidative imbalance / Multigenerational effects / Rats

Comparación de la respuesta de la actividad EROD en dos especies de peces nativas

G. RABUFFETTI[1], D. PÉREZ[1], J. BROLA[1], G. M. SOMOZA[2,3] Y P. CARRIQUIRIBORDE[1]
ga_rabuffetti@hotmail.com
[1]Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIM), UNLP – CONICET, Boulevard 120 N1489 (1900) La Plata Buenos Aires, Argentina, Tel/fax: +54 221 4229329. [2]Instituto Tecnológico de Chascomús (CONICET-UNSAM), Av. Intendente Marino Km. 8,2 (B7130IWA), Chascomús, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Tel: +54-9-2241 59955. [3]Escuela de Bio y Nanotecnologías (UNSAM).

Cnesterodon decemmaculatus y *Odontesthes bonariensis* son especies de peces nativos del sector meridional de la Cuenca del Plata utilizadas como organismos modelo en estudios de ecotoxicología. La 7-etoxiresorufina-o-deetilasa (EROD) es una isoforma del citocromo P450 inducida específicamente, a través del receptor arilo, por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs). Su actividad enzimática ha sido históricamente utilizada como biomarcador de exposición a dichos contaminantes. La β-naftoflavona (BNF) es un HAP comúnmente utilizado como inductor modelo del P450. El objetivo de este trabajo fue comparar las curvas concentración y tiempo respuesta sobre la actividad EROD entre ambas especies expuestas a través del agua a BNF. La relación concentración respuesta se evaluó exponiendo a los peces durante 48 y 96 h a concentraciones de BNF de 0,1, 1, 10 y 100 µg/L y un grupo control. La cinética de respuesta en *C. decemmaculatus* se evaluó exponiendo a los peces a 100 µg/L durante 0, 24, 48 y 72 h (período de exposición), seguido de un periodo de depuración de 96, 216 y 384 h. En *O. bonariensis* los peces se expusieron a 100 µg/L durante 0, 24, 48, 72 y 96 h, seguido de un período de depuración de 120, 144, 168 y 192 h. Los ensayos se realizaron bajo condiciones de laboratorio y los peces fueron alimentados diariamente una hora antes del recambio de medio. La actividad EROD se midió a través de método fluorométrico. La relación concentración-respuesta tuvo en ambas especies un LOEC 1 µg/L y NOEC 10 µg/L con un máximo de inducción de 15,8 veces en *C. decemmaculatus* y de 34.9 veces en *O. bonariensis* a 100 µg/L. La curva tiempo respuesta en ambas especies mostró un aumento significativo a partir de las 24 h alcanzando la máxima inducción en *C. decemmaculatus* (47,1 veces) y en *O. bonariensis* (15,6 veces) al máximo tiempo de exposición. La actividad EROD

disminuyó rápidamente en el período de depuración retomando valores basales en *C. decemmaculatus* a las 384 h, pero no en *O. bonariensis* a las 192 h. En conclusión, EROD mostró ser un buen biomarcador de exposición frente a un HAP modelo, mostrando un patrón de respuesta semejante entre ambas especies estudiadas.

Palabras clave: Ecotoxicología / Peces / Contaminación acuática / Enzima de biotransformación

Targeted lipidomics for eicosanoids in environmental toxicology studies applied to a crocodilian species

C. F. CHACÓN[1], P. A. SIROSKI[1,2], G. L. POLETTA[3] Y J. A. BOWDEN[4]

camila.chacon@icivet.unl.edu.ar

[1]Laboratorio de Ecología Molecular Aplicada (LEMA) - Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (ICiVet Litoral-CONICET/UNL). Av. Aristóbulo del Valle 8700 (3000), Santa Fe, Argentina. [2]Ministerio de Ambiente y Cambio Climático. [3]Cát. Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal, FBCB-UNL, CONICET. Ciudad Universitaria - Paraje El Pozo S/N (3000), Santa Fe, Argentina. [4]Department of Physiological Sciences- Center for Human and Environmental Toxicology-University of Florida, Gainesville, Florida-Estados Unidos.

Eicosanoids are bioactive lipid messengers primarily derived from the polyunsaturated fatty acid arachidonic acid. These molecules play crucial roles in modulating diverse physiological and pathological processes, including inflammation and immune responses, and are relevant in almost all tissues. In addition, these molecules have functions as local hormones, playing a large role in the female and male reproductive system. Moreover, during embryo development, female-derived eicosanoids contribute to enhance the complete hatching and live birth. These compounds have great biological and structural diversity; therefore, targeted lipidomic to eicosanoids or *Eicosanomic* is needed for optimal measurement of them. In this study, liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) was applied to discover potential biomarkers of contaminant exposure that disturb lipid homeostasis in the crocodilian species *Caiman latirostris*. Plasma samples were obtained after sub-chronic in vivo exposure to two commercial herbicide formulations: 2% glyphosate, 0.12% 2,4-D, and their mixture. Cyclooxygenase (COX)-derived metabolites, including prostaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$), prostaglandin E_2 (PGE_2), prostaglandin D_2 (PGD_2), 6-keto prostaglandin $F_{1\alpha}$ (6-keto $PGF_{1\alpha}$), thromboxane B_2 (TXB_2), and 12(S)-hydroxyheptadeca-5Z,8E,10E-trienoic acid (12(S)-HHTrE), were identified. Similarly, lipoxygenase (LOX)-derived eicosanoids, such as 5(S)-hydroxy-6E,8Z,11Z,14Z-eicosatetraenoic acid (5(S)-HETE), 15(S)-hydroxy-5Z,8Z,11Z,13E-eicosatetraenoic acid (15(S)-HETE), and 12(S)-hydroxy-5Z,8Z,10E,14Z-eicosatetraenoic acid (12(S)-HETE), were also identified, showing statistically significant differences compared to the negative control ($p < 0.05$; Dunn test).

LOX-derived eicosanoids such as 5(S)-HETE are closely associated with the modulation of cytokine production. Similarly, 15(S)-HETE and 12(S)-HETE not only promote inflammation and cell proliferation but also indicate oxidative stress and tissue damage following exposure to agrochemicals. This study represents the first application of targeted lipidomics to identify plasma eicosanoids in a crocodilian species and demonstrates the sensitivity of eicosanoids as biomarkers for environmental pollution.

Palabras clave: Eicosanomic / Biomarkers / Broad-snouted caiman / Pesticides

POSTER ÁREA 4 – Biomarcadores y mecanismos de toxicidad

Ecotoxicología a diferentes escalas de organización en peces nativos para evaluar los efectos de la calidad del agua

J. M. PEREZ-IGLESIAS[1,2], R. M. ORTIZ VISCA[1], S. N. CASTELLAN[1], G. ERRASTI[1], R. MARSENGO[1], M. N. GONTERO FOURCADE[1] Y C. A. ALMEIDA[1,2]

juanmapi@gmail.com

[1]Departamento de Ciencias Ambientales y Producción, Universidad Nacional de Los Comechingones, Merlo-San Luis, Argentina. [2]Laboratorio de Química Analítica Ambiental, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.

La cuenca del Conlara es la región urbano-turística-agrícola más importante de San Luis (Argentina). Estudios anteriores demuestran alteraciones en índices algales y estrés fisiológico en peces nativos de dicha cuenca. Además, se han detectado diferentes estresores ambientales excediendo los niveles permitidos para la vida acuática. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto ambiental antrópico sobre la calidad del agua y la biodiversidad ictícola en un tramo del río Conlara, combinando parámetros físicos-químicos en agua, bioindicadores y biomarcadores. Fueron seleccionados cuatro sitios, desde las nacientes al tramo final del río: Paso Grande(S1)→Renca(S2)→Concarán(S3)→Santa Rosa(S4). Los muestreos se realizaron durante aguas bajas-AB y aguas altas-AA. Para muestrear peces se combinaron métodos de captura: redes de arrastre, copos y trampas/mojarreras. La estructura de la comunidad se estimó aplicando el índice de diversidad de Shannon-Wiener. A nivel individual se calculó el índice de condición corporal (*K*) y a nivel bioquímico se determinó catalasa (CAT), peroxidación lipídica (LPO) y colinesterasa (ChE) para la especie *Psalidodon eigenmanniorum* en cada sitio de muestreo y en AA. En cada sitio, se determinaron 9 parámetros físico-químicos para luego calcular el índice de calidad general (ICG). Los resultados mostraron que durante AA: S1 tuvo baja biodiversidad de especies relacionado a un ICG alto (Buena); S2 presentó mayor biodiversidad y un ICG alto (Buena); S3 tiene baja biodiversidad y alta dominancia-tolerancia de la especie introducida *Gambusia affinis,* relacionados a un bajo ICG (admisible). Finalmente, S4 tuvo baja biodiversidad de especies, relacionado a un bajo ICG (Intermedia). Similares resultados se observaron en AB, salvo S3 presentó un ICG inadmisible. Respecto a los valores de *K*, S2 fue el sitio con los valores más altos de *K*, seguido de S4, S1 y por último S3 presentó los valo-

res más bajos. Finalmente, los resultados no demostraron alteraciones en CAT y ChE; aunque se observó una disminución significativa de LPO en S1, S3 y S4 respecto de S2. Los bajos valores en el ICG en los dos periodos hidrológicos para S3 podría explicar las alteraciones en las variables biológicas producto de las actividades antrópicas registradas en esa región como la descarga de efluentes cloacales, efluentes de frigoríficos, descargas de actividades agrícolas, ganaderas, turísticas y urbanas que se llevan a cabo en los municipios aguas arriba.

Palabras clave: Calidad de agua / Biodiversidad ictícola / Bioindicadores / Biomarcadores

Evaluación de la ecotoxicidad de nanopartículas de sílice con diferentes morfologías en un bivalvo dulceacuícola

G. O. Ostapchuk[1,2,3], A. Ale[4], V. S. Andrade[5], F. M. Rojas Molina[5,6], L. Montalto[5,6], L. Poletta[4], M. F. Desimone[7] y P. N. Catalano[1,2,3]

aale@fbcb.unl.edu.ar

[1]Cátedra de Química Analítica Instrumental (FFyB-UBA), Buenos Aires, Argentina. [2]Instituto de Nanociencias y Nanotecnología (CNA-CONICET), Nodo Constituyentes, San Martín, Buenos Aires, Argentina. [3]Departamento de Micro y Nanotecnología, Gerencia de Desarrollo Tecnológico y Proyectos Especiales, Gerencia de Área de Investigación, Desarrollo e Innovación, Centro Atómico Constituyentes, Comisión Nacional de Energía Atómica, San Martín, Buenos Aires, Argentina. [4]Cátedra de Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal (FBCB-UNL), CONICET, Santa Fe, Argentina. [5]Instituto Nacional de Limnología (INALI- CONICET-UNL), Santa Fe, Argentina. [6]Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC-UNL), Santa Fe, Argentina. [7]Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco (IQUIMEFA, CONICET-UBA), Cátedra de Química Analítica Instrumental (FFyB-UBA), Buenos Aires, Argentina.

Las nanopartículas de sílica (SiNP) se encuentran entre los nanomateriales más producidos a nivel global, dadas sus propiedades únicas que las hacen de gran aplicabilidad en el área de la biomedicina. Los volúmenes de producción de las SiNP crecen de manera exponencial año a año, y en paralelo, el desarrollo de diversas metodologías de síntesis para garantizar (y aumentar) su eficiencia y efectividad. En este sentido, el presente trabajo consistió en evaluar la ecotoxicidad de SiNP de diferentes morfologías y sintetizadas con diversas técnicas, en un organismo test: el bivalvo invasor asiático dulceacuícola *Limnoperna fortunei*. Los ejemplares fueron expuestos en paralelo a 10 mg/L de cuatro grupos de SiNP (tamaño aproximado de ~200 nm): densas, mesoporosas, dendríticas de poro abierto (Flower-Sa), y dendríticas de poro cerrado (Flower-Ibu), incluyendo un grupo control (sin SiNP). Luego de 96 h (agua de red declorada, aireación constante, renovaciones de los medios cada 24 h, temperatura 25±1 ºC, fotoperiodo 16/8 -luz/oscuridad-), los bivalvos fueron disectados y el tejido blando se procesó para determinar marcadores de daño tisular: actividades enzimáticas de aspartato-aminotransferasa, alanino-aminotransferasa y fosfatasa alcalina; y de estrés oxidativo: actividad enzimática de catalasa y peroxidación lipídica (LPO). De los parámetros ana-

lizados, se evidenció un aumento significativo en los niveles de LPO en el tejido de aquellos bivalvos expuestos a las SiNP mesoporosas y densas, no así en los expuestos a las SiNP dendríticas de poro abierto y cerrado. Respecto al resto de los parámetros, no se evidenciaron diferencias significativas entre los tratamientos. A partir de lo analizado en este estudio preliminar, se concluye que las SiNP no generarían efectos tóxicos notorios en los organismos test. Sin embargo, las SiNP dendríticas serían más "*eco-friendly*" que las SiNP densas y mesoporosas, lo que sugiere una mirada promisoria con relación al concepto *safe-by-design* para futuros estudios ecotoxicológicos.

Palabras clave: Biomarcadores / *Limnoperna fortunei* / Nanosílica / *Safe-by-design*

Effects of anthropogenic pollution on myenteric neurons of *Rhamdia quelen*: a bioindicator approach in the Iguaçu River

A. A. Pawnoski, F. C. De Sousa, N. de Castilhos Ghisi, A. B. Anhaia, C. Comelli, A. P. da Silva, E. S. de Cervalho, G. T. Adami, S. Gonçalves, M. Wust Vasconselos, N. Zuanazzi, D. Zimmer y R. Delariva

aparecidapawnoski@gmail.com / andressapawnoski@alunos.utfpr.edu.br

Federal University of Technology – Paraná.

Water bodies are considered the main destinations for emerging contaminants. Studies have demonstrated the potential toxicity of these pollutants. In this research, morphometric analysis was carried out on the myenteric neurons of the cranial portion of the small intestine of *Rhamdia quelen*. The specimens were collected in three tributaries of the Iguaçu River near Curitiba, Paraná, Brazil. Part of the Iguaçu River crosses the city's metropolitan region, a factor that influences its pollution. Three different points were sampled in terms of type of occupation and land use. Point P1 is in the urban area, point P3 is in the rural area, and point P2 is at an intermediate point between the other two. The results were compared with those obtained from animals collected from a pristine point (P4), a conservation area in a national park. At each point, 10 adult individuals were collected. The cranial portion of the small intestine of each animal was stored in Giemsa fixative. Neuronal evidence was performed with methylene blue staining and the samples were preserved as permanent histological slides. These slides were observed under a light microscope under a 40x objective lens and images were captured of the intermediate region of the intestinal circumference between 60° and 120° from the mesenteric border. In the images, the profile of the cell body of 50 myenteric neurons per animal was measured (µm²). Furthermore, neurons were classified into small, medium, and large according to the size of their cell body profile area. The average area of the cell body profile was analyzed by ANOVA and the percentage frequency of neurons of different sizes was analyzed by Chi-square, always with a significance level of 5%. The most notable result was the larger area of the animals' neurons obtained at P3 both in their average size and in the greater proportion of large neurons. Changes in neuronal size have already been observed in individuals of *R. quelen* exposed to pollutants, however under controlled laboratory conditions. This work is

a pioneer in studying the enteric nervous system of wild *R. quelen* individuals exposed to pollutants in real conditions. Neurons are a non-renewable cell population. Changes in myenteric neurons can cause changes in gastrointestinal motility with difficulty in digestion and absorption of nutrients.

Palabras clave: Toxicity assessment / Morphology / Gastrointestinal tract / Enteric neurons

Activity of the enzyme acetylcholinesterase in the brain and muscle of *Rhamdia quelen* from tributaries of the Iguaçu River

M. Wust Vasconcelos[1], P. E. M. Brito[2], N. R. Zuanazzi[3], E. R. Bordin[1], A. C. F. Da Silva[1], R. Vassolowski Gudoski[2], M. Zamprogna[2], S. Gonçalves[2], G. T. Adami[2], D. F. Zimmer[2], C. L. Comelli[2], J. F. Costa[2], A. Pawnoski[2], B. A. De Anhaia[2], E. S. Carvalho[2], V. A. Sacco[3], L. M. Sandri[4], A. Selinger[4], A. P. Da Silva[1], R. H. Dalcin[1], A. Hauer[1], V. Abilhoa[4], H. C. S. De Assis[1], R. L. Delariva[4], M. M. Cestari[1] y N. de Castilhos Ghisi[2]

ramicieli_@hotmail.com

[1]Universidade Federal do Paraná, Brazil. [2]Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil. [3]Universidade Estadual de Maringá, Brazil. [4]Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brazil.

The Iguaçu River is an important ecological, cultural, and economic resource that crosses Paraná State from east to west, covers part of Santa Catarina, and flows into the Paraná River on the border between Brazil, Argentina, and Paraguay. This river is constantly receiving pollutants and contaminants from its surroundings, and tributaries. To verify the presence of neurotoxic effects in *Rhamdia quelen* analyzed the activity of the enzyme Acetylcholine (AChE), as this is a response biomarker to neurotoxic substances. Thus, brain and muscle samples of 15 fish were collected in the winter 2022 and summer 2023 from nine rivers, tributaries of the Iguaçu River, located in Curitiba, Cascavel and Dois Vizinhos cities, with rural and urban influence and with riparian forest, and one more pristine, Iguaçu National Park (INP), which is a permanent preservation area, for quantitative analysis of AChE activity. The activities in nmol. min^{-1}.mg $protein^{-1}$ was analyzed using Statistica software, and the Kruskal-Wallis test for the brain resulted in $H (19, 248) = 176.26$ and p-value < 0.01, and in muscle analysis resulted in $H (19, 276) = 131.95$ with $p < 0.01$. In the brain analysis, the INP differed statistically from the Cascavel rivers collected in winter and the INP collected in summer, with confidence level of 95 %. Overall, with the exception of the Cascavel rivers, AChE activity was higher in samples collected in winter compared to summer, which all had low AChE values. It is important to note the difference in AChE activities collected in winter and summer in the same rivers, predicting that the fish are responding to some stress agent. In the analysis of the muscles, AChE activity was similar between the seasons and different from that in the brain. The samples from the river with urban in-

fluence from Curitiba and with rural and more pristine influence from Dois Vizinhos collected in winter showed lower AChE activity. The brain was more sensitive than the muscle for analyzes AChE, but there is no pattern of AChE activity between rivers, cities, types of influence or seasons. It was expected that the PNI river would show different AChE activity from the other rivers, especially those with urban and rural influence, this was not the case. However, environmental monitoring of river is necessary, given their length and the transport of contaminants throughout the watershed, as well as the evaluation of other markers for more concrete results.

Palabras clave: Neurotoxicity / Fish / Biochemical analyses / Hydrographic basin

Analysis of the toxicity of water from the Iguaçu River on a species of detritivorous fish

T. G. ADAMI[1], S. GONÇALVES[1], C. L. COMELLI[1], D. F. ZIMMER[1], N. R. ZUANAZZI[2], M. WUST VASCONCELOS[3], A. P. DA SILVA[3], R. L. DELARIVA[4] Y N. DE CASTILHOS GHISI[1]
gabriellidv042@gmail.com
[1]Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Paraná. [2]Universidade Estadual de Maringá -Paraná.
[3]Universidade Federal do Paraná – Paraná. [4]Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Paraná.

The Iguaçu River basin (Paraná - Brazil) is of great ecological and economic importance and serves as a habitat for numerous endemic species. This basin is heavily impacted by anthropogenic action, such as the use of pesticides, which act on non-target organisms such as fish, which are susceptible to these compounds. The aim of this study was to assess cellular damage in detritivorous fish in 3 different cities in the Iguaçu River basin using a cellular biomarker. In order to measure the genotoxicity of the water, 10 organisms of the fish *Ancistrus* sp. (detritivore) were collected at each point. The species was collected in three different cities: Cascavel, Iguaçu National Park and Dois Vizinhos. Initially, a small aliquot of blood was collected from each anaesthetized animal using a heparinized syringe and the blood was transferred to a microscope slide for blood extension. After drying the slides, they were fixed in 96% ethanol for 30 minutes. For analysis, the slides were stained with 10% Giemsa in phosphate buffer (pH 6.8) and then taken to the light microscope, where 1000 cells were evaluated. The results were subjected to analysis of assumptions and the Kruskal-Wallis test followed by the multiple comparisons of medians test. The analysis was based on the rate of nuclei showing altered shapes, which were classified as: normal, micronucleated, vacuolated, binucleated, notched, blistered or lobed. There were statistically significant differences between the observed points when comparing the ENAs (erythrocyte nuclear alterations), with p = 0.0026. In other words, there was a difference between the urban site in Dois Vizinhos and the “preserved” site in the city of Cascavel, Paraná. The urban site in Dois Vizinhos is susceptible to human action, while the site with less human action in Cascavel, even though it is considered “preserved” and has a higher percentage of riparian forest, still suffers from the consequences of human action. In this sense, fish are susceptible to possible contamination by human actions, as they are the first to be affected

by aquatic contamination. Constant monitoring of these environments is extremely necessary due to their economic and ecological importance.

Palabras clave: Assessment of toxicity / Biomarkers / Micronucleus / Mutagenicity

Analysis of the toxicity of water from the Iguaçu River through the fish micronucleus

T. G. ADAMI[1], S. GONÇALVES[1], C. L. COMELLI[1], D. F. ZIMMER[1], N. R. ZUANAZZI[2], M. WUST VASCONCELOS[3], A. P. DA SILVA[3], R. L. DELARIVA[4] Y N. DE CASTILHOS GHISI[1]
gabriellidv042@gmail.com
[1]Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Paraná. [2]Universidade Estadual de Maringá -Paraná.
[3]Universidade Federal do Paraná– Paraná. [4]Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Paraná.

The Iguaçu River, located in Paraná - Brazil, is of great economic and ecological importance. This river runs through the metropolitan region of the state capital, Curitiba, which is directly related to its pollution: the dumping of contaminants, industrial effluents, sewage and agricultural activities are the main sources of contaminants along the river's course. In addition, there is little knowledge about the biological potential present in the mixture of chemical compounds dumped along the river, a fact that represents a major problem for public health. The aim of this study was to assess cell damage in detritivorous fish in two different cities in the Iguassu River basin using a cellular biomarker. To measure the genotoxicity of the environment, 10 organisms were collected from each point of the fish *Corydoras paleatus* (Jenys, 1842) and *Corydroas ehrhardti* (Steindachner, 1910) (detritivore). The species were collected in two different cities: Curitiba (Paraná), the city with the greatest anthropogenic influence, and Iguaçu National Park, the pristine point. Initially, a small aliquot of blood was collected from each anaesthetized animal using a heparinized syringe and the blood was transferred to a microscope slide for blood extension. After drying the slides, they were fixed in 96% ethanol for 30 minutes. For analysis, 10% Giemsa staining and dilution in phosphate buffer (pH 6.8) were carried out and then the slide was taken to the light microscope, where 1,000 cells were counted. The analysis was based on the rate of nuclei showing altered shapes. The assumptions test was carried out followed by the One-Way ANOVA test. There were no significant changes for ENAs in the city of Curitiba - Paraná, while there were significant changes in relation to the lobed micronucleus, with p = 0.000. The city of Curitiba is susceptible to anthropogenic action due to its heavy industrialization, which can contribute to the contamination of non-target organisms such as fish. Continuous monitoring of these environments is therefore strictly necessary, considering their economic and ecological importance.

Palabras clave: Detritivorous fish / Environmental bioindicator / Genetic changes / Toxicity tests

Efecto del Diclofenac sobre marcadores bioquímicos de perifiton

J. VARONA[1], V. VIAU[1,2], M. MARTINEFSKI[3], V. TRIPODI[3] Y Á. JUÁREZ[1,2]

julieta.varona@gmail.com

[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Buenos Aires, Argentina. [2]CONICET-Universidad de Buenos Aires, Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA), Buenos Aires, Argentina. [3]Departamento de Tecnología farmacéutica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Los cuerpos de agua de zonas altamente urbanizadas están sujetos al ingreso de una mezcla de contaminantes, la cual incluye una proporción de productos farmacéuticos. Dentro de ellos, el Diclofenac es uno de los antiinflamatorios frecuentemente detectado, por lo que conocer su efecto sobre comunidades clave puede contribuir al entendimiento de su impacto sobre ecosistemas acuáticos. El perifiton cumple un rol importante en la producción primaria y constituye una fuente de alimento para organismos consumidores. Por su condición de comunidad sésil y su sensibilidad a los tóxicos puede considerarse un buen bioindicador y biomonitor del impacto que ejercen los contaminantes sobre el ambiente acuático. En este trabajo se evaluó el efecto del Diclofenac sobre una comunidad madura de perifiton desarrollada en sustratos artificiales en condiciones de laboratorio. Se realizaron bioensayos bajo condiciones controladas de luz y temperatura exponiendo los sustratos, durante 7, 15 y 30 días, a concentraciones crecientes de Diclofenac (1 a 10000 µg/L). Se evaluó el impacto sobre el contenido de pigmentos (clorofilas y ficobilinas) y marcadores bioquímicos de estrés oxidativo: niveles de daño oxidativo a lípidos, de los metabolitos antioxidantes ácido ascórbico (AA) y fenoles (F) y de la actividad de las enzimas catalasa (CAT), ascorbato peroxidasa (APX) y glutatión transferasa (GST). La exposición a Diclofenac no provocó cambios en los niveles de clorofila *a*, *b* y *c* pero sí provocó una disminución en el contenido de ficobilinas con respecto al control a los 7 y 15 días de exposición. Además, causó alteraciones en algunos marcadores de estrés oxidativo. No se observó daño oxidativo a lípidos ni alteraciones en los niveles de AA y F, pero sí se observaron alteraciones en la actividad de las enzimas analizadas. La actividad GST mostró una disminución significativa a los 15 días con todas las concentraciones de Diclofenac, la actividad CAT mostró un aumento

significativo a los 7 días en la concentración más alta y la actividad APX mostró un aumento significativo a los 7 y 30 días también en las más altas concentraciones. Los resultados indican que el Diclofenac impacta principalmente sobre la fracción de cianobacterias y provoca alteraciones bioquímicas en la comunidad perifítica. El aumento en los niveles de actividad CAT y APX indicaría que estas defensas están involucradas en la respuesta de la comunidad, pudiendo permitir la neutralización del daño oxidativo a lípidos.

Palabras clave: Diclofenac / Perifiton / Marcadores bioquímicos / Estrés oxidativo

Respuesta fisiológica y bioquímica de cuatro especies nativas de zonas áridas en suelo con residuos mineros enmendado y no enmendado

B. HEREDIA[1,2], S. HRUBY[2,3], B. J. YOUNG[6], P. RIZZO[4], M. I. MERCADO[5] Y G. ROQUEIRO[1,2]
heredia.belen@inta.gob.ar
[1]Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Argentina. [2]Estación Experimental Agropecuaria San Juan, Argentina, INTA. [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científica y Técnicas (CONICET), Argentina. [4]Estación Experimental Agropecuaria Mendoza, Argentina, INTA. [5]Instituto de Morfología Vegetal, Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. [6]Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA), Buenos Aires, Argentina.

Los residuos producidos por la explotación minera generan una pérdida de suelo a gran velocidad. La falta de implementación de medidas de mitigación implica daños irreversibles, que afectan la calidad y productividad de los suelos, las aguas subterráneas, la biodiversidad y al ser humano. El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta fisiológica y bioquímica de *Bulnesia retama* (*Br*), *Larrea cuneifolia* (*Lc*), *Plectrocarpa tetracantha* (*Pt*) y *Prosopis flexuosa* (*Pf*), bioacumuladoras de metal(oid)es, a suelos con residuos mineros enmendados y no enmendados. El experimento contuvo seis tratamientos, T_0 (suelo de referencia), T_1 (1% de suelo contaminado), T_{10} (10% de suelo contaminado), T_{50} (50% de suelo contaminado), T_{100} (100% de suelo contaminado) y TE (tratamiento con enmiendas, 76,6% de suelo contaminado, 18,4% dolomita y 5% compost). Plantines de tres meses se trasplantaron en macetas y permanecieron 90 días en invernadero. Se determinó la longitud del vástago, diámetro de la base del tallo, número de hoja verdes y dañadas, a los 15, 45 y 75 días. A los 15 días se determinó la actividad de ascorbato peroxidasa (APX), guaiacol peroxidasa (POX) y la producción de malondialdehído (MDA). Se histolocalizaron metal(oid)es con microscopio electrónico de barrido (MEB-EDX). En suelo se determinó la concentración total de As, Cu, Cd y Zn, conductividad eléctrica (CE), pH, el factor de contaminación (FC) y grado de contaminación (C_{deg}). A partir de T_{10}, la contaminación generada por el residuo fue “muy alta” para el FC y C_{deg}. Se registró una acidificación de los tratamientos a partir de T_{10}, salvo en TE. Se registró una mortalidad del 100% de los individuos a partir T_{50}. La respuesta fisiológica y bioquímica fue similar entre T_0, T_1 y TE ($p>0,05$), mientras que en T_{10} se observó para *Pf* y *Pt* una menor longitud del vástago y para las cuatro especies un mayor número de hojas dañadas ($p<0,01$). En T_{10} disminuyó la respuesta antioxidante y aumentó el MDA (en-

tre 90 y 100% más respecto a T_0) ($p<0,001$). Se histolocalizó Cu, Zn y Pb en hojas de *Br*, *Lc* y *Pf* y Cu en tallo de *Pf*. Las especies nativas bioacumuladoras de metal(oid)es evaluadas en el presente estudio, resisten proporciones de residuo minero mayores al 75% cuando se mejoran las características fisicoquímicas del suelo como el pH. Por lo tanto, para asegurar la supervivencia de los individuos, la aplicación de enmiendas debe ser una alternativa a considerar en procesos de remediación *in situ*.

Palabras clave: Biomarcadores / Residuo minero / Especies nativas / MEB-EDX

Evaluación de la toxicidad de mezclas de plaguicidas a través de biomarcadores de respuesta temprana en la cianobacteria *Dolichospermun* sp.

M. F. GONZALEZ Y M. V. AMÉ

mfgonzalez@unc.edu.ar

Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)- Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Córdoba, Argentina.

Los organismos acuáticos están expuestos a múltiples estresores, incluyendo el herbicida metolaclor (M), el fungicida epoxiconazol (E) y el insecticida clorantraniliprol (C), que ingresan a los cuerpos de agua por deriva o escorrentía. El objetivo de este trabajo fue exponer a la cianobacteria, *Dolichospermun* sp., a mezclas binarias y ternarias de M, E y C en laboratorio, para evaluar biomarcadores de respuesta temprana de metabolismo (Crecimiento celular (μ)), Carbohidratos (CH), Proteínas (P), Lípidos (L) y Energía disponible (Ed)), detoxificación (Glutatión S-Transferasa (GST) y daño oxidativo (Pigmentos fotosintéticos: Clorofila a (Cla) y Feofitina a (Fta) y ROS). Se realizó una exposición crónica (96 horas) (n=7 por tratamiento) siguiendo lineamientos OECD-201 a concentraciones ambientalmente relevantes: control solvente (CTLs), control (CTL): 0 μg L^{-1}; M: 128 μg L^{-1}, E: 175 μg L^{-1} y C: 10,2 μg L^{-1}. Los biomarcadores fueron integrados en un índice de respuesta de biomarcadores (RIB), el cual permitió comparar la respuesta de los tratamientos respecto al CTLs. Se evaluaron las posibles interacciones de potenciación, antagonismo y aditividad mediante un índice de interacción (I.I). GST aumentó significativamente ($p<0.05$), con respecto al CTLs, en todos los tratamientos. Se observó un aumento ($p<0.05$) con respecto al CTLs en las siguientes mezclas: Cla y ROS: M+E y M+E+C; μ: M+C y C+E; CH y P: M+E+C; y una disminución significativa ($p<0.05$) de Ed y L: M+C y Fta: M+E. M+C presentó un RIB significativamente mayor ($p<0.01$), respecto al CTLs, teniendo mayor peso los biomarcadores: Ed, L, Cla y CH. Las mezclas M+E y C+E, presentaron una disminución del RIB no significativa, mientras que M+E+C presentó un RIB similar al CTLs. Para las concentraciones ensayadas *Dolichospermun* sp. mostró en mayor proporción interacción de potenciación (68%), seguida de antagonismo (32%). C+E mostró en igual proporción efecto antagonista

como potenciación. M+E+C y M+E presentaron principalmente potenciación, mientras que M+C efecto antagonista. Los resultados resaltan la importancia del estudio de efectos tóxicos de mezclas en organismos acuáticos en concentraciones ambientalmente relevantes.

Palabras clave: Mezcla de plaguicidas / Índice de interacción de mezclas / *Dolichospermun* sp. / Respuesta Integrada de Biomarcadores

Inmunidad celular, genotoxicidad y estado metabólico, en crías de *Caiman latirostris* expuestas a agroquímicos formulados

T. MARTINEZ[1,2], E. TONINI[1,2], C. F. CHACÓN[1], M. S. MOLEÓN[1], E. C. LÓPEZ GONZÁLEZ[1], G. L. POLETTA[3]

camila.chacon@icivet.unl.edu.ar

[1]Laboratorio de Ecología Molecular Aplicada (LEMA) - Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral-(ICiVet Litoral-CONICET/UNL). Av. Aristóbulo del Valle 8700 (3000), Santa Fe, Argentina. [2]Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral (FHUC/UNL), Santa Fe, Argentina. [3]Cát. Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal, FBCB-UNL, CONICET. Ciudad Universitaria - Paraje El Pozo S/N (3000), Santa Fe, Argentina

Las poblaciones silvestres de *Caiman latirostris* (yacaré overo) se encuentran inmersas en áreas de intensa actividad agrícola, siendo de esta forma expuestas a las sucesivas aplicaciones de agroquímicos formulados empleados para la optimización de dicha actividad. En este contexto, las formulaciones de agroquímicos que ingresan al ambiente presentan mecanismos de acción aún desconocidos para las especies no objetivo. Es por ello, que el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto generado por la exposición subcrónica (60 días) a formulaciones de imidacloprid (IMI-0,2%), clorantraniliprole (CAP-0,03%), 2,4-D (0,12%) y glifosato (GLI-2%), individualmente y en mezclas: M1 (GLI + 2,4-D), M2 (CAP + IMI) y M3 (GLI + 2,4-D + CAP +IMI), sobre crías de *C. latirostris*, mediante el uso de biomarcadores de genotoxicidad, inmunidad celular y parámetros metabólicos. Se determinó la frecuencia total de micronúcleos (FMN) y de otras anormalidades nucleares (FANs): núcleos excéntricos (NE), binucleados (BiN), núcleos lobulados (NL), brotes nucleares (B) y muescas (M). Se realizó el recuento total (RTL) y diferencial (RTL) de leucocitos. El estado metabólico se analizó mediante la determinación de: triglicéridos, glucosa, albumina, proteínas totales, alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST), colesterol total, HDL y LDL. Como biomarcador de daño oxidativo a lípidos se utilizó la técnica de TBARS. Además, se evaluó la condición corporal de los individuos antes y luego de la exposición. Nuestros resultados mostraron diferencias significativas en FMN (IMI; CAP; 2,4D, GLI, M1 y M2), B (2,4-D y M3) y NE (2,4-D) comparado con el grupo control (Test de Dunn $p<0,05$). Asimismo, se encontraron alteraciones significativas en M1, M2 y M3 respecto al control en los conteos celulares, daño oxidativo a lípidos como así también en la condición

corporal de los organismos expuestos (Test de Dunn $p<0,05$). La evaluación conjunta de estos biomarcadores, contribuye a una comprensión integral del impacto que genera la exposición de agroquímicos formulados sobre los organismos ambientalmente expuestos.

Palabras clave: Biomarcadores / Daño genotóxico / Oxidación lipídica / Parámetros inmunes / Plaguicidas

Caracterización de biomarcadores moleculares en *Chironomus* spp. del río Paraná: estudio de caso en escenarios naturales

J. CAPELETTI[1,2], F. ZILLI[1] Y R. PLANELLÓ CARRO[3]

jcapeletti@inali.unl.edu.ar

[1]Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL), Ciudad Universitaria S/N, Ruta Nacional Nº 168, Pje. El Pozo, Santa Fe CP 3000, Argentina. [2]Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL), Ciudad Universitaria sn, Ruta Nacional Nº 168, Pje. El Pozo, Santa Fe CP 3000, Argentina. [3]Grupo de Entomología Molecular, Biomarcadores y Estrés Ambiental (EMBEA), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), 28232, Las Rozas de Madrid, España.

Dentro de los macroinvertebrados, los quironómidos (Diptera, Chironomidae) pertenecen a una de las familias más abundantes en el sistema del río Paraná. Debido a su valor como bioindicadores, diferentes estudios han documentado cómo afectan los contaminantes en la composición y diversidad de estos organismos. Sin embargo, hasta el momento no se han identificado marcadores moleculares en quironómidos en el río Paraná. El objetivo principal de nuestro estudio fue caracterizar de *novo* genes de rutas metabólicas relevantes en *Chironomus* spp., y analizar su utilidad como potenciales biomarcadores. Se recolectaron larvas de 4º estadio de poblaciones naturales en dos sitios de muestreo en arroyos de la provincia de Santa Fe (31°45´S 60°34´O) con diferente tipo y grado de contaminación (agrícola y urbano). En cada sitio se midieron variables ambientales *in situ* y se tomaron muestras para el análisis en laboratorio de plaguicidas y metales pesados. Se analizaron mediante qPCR las variaciones transcripcionales en 15 genes relacionados con: 1) rutas hormonales (*EcR, E74, Br-C, Eip93, Kr-h1, Met*); 2) mecanismos de biotransformación y destoxicación (*TXR1, GPx, MnSOD, Cu/ZnSOD, GSTd3*, *CAT*); 3) respuesta a estrés celular (*hsp60*, *hsp70*) y 4) daño al ADN (*Parp*). Como genes de referencia se usaron *26S* y *rpL4*. Se observó la sobreexpresión significativa de tres de los biomarcadores analizados (*EcR*, *Eip93* y *hsp60*) en las larvas del ambiente agrícola respecto a las del urbano. Estos resultados proporcionan, por primera vez información a nivel molecular sobre biomarcadores génicos en quironómidos del río Paraná. Aunque se requieren ensayos más complejos para establecer la correlación entre las respuestas moleculares y los efectos de los tóxicos en las

poblaciones naturales, nuestros resultados aportan datos inéditos sobre las respuestas fisiológicas de los quironómidos en entornos de contaminación crónica, y abren la puerta al desarrollo de biomarcadores en otras especies de invertebrados del río Paraná.

Palabras clave: Ecotoxicología / Quironómidos / Biomarcadores / Genes de expresión

Preliminary results of testicular changes in the catfish *Rhamdia quelen* of Iguaçu River, Brazil: histological approach

N. R. ZUANAZZI[1], L. AMBROZINI[2], T. G. ADAMI[2], S. GONÇALVES[3], D. F. ZIMMER[3], C. L. COMELLI[3], M. WUST VASCONCELOS[4], A. PAWNOSKI[2], B. ANTONIOLLI[2], N. DE CASTILHOS GHISI[3], R. DELARIVA[1] Y E. OLIVEIRA[5]

natanazuanazzi1@gmail.com

[1]Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Brazil. [2]Coordenação do Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança s/n, km 04, Comunidade São Cristóvão, P.O. Box 157, 85660-000 Dois Vizinhos, Paraná, Brazil. [3]Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia (PPGBIOTEC), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança s/n, km 04, Comunidade São Cristóvão, P.O. Box 157, 85660-000 Dois Vizinhos, Paraná, Brazil. [4]Programa de Pós-Graduação em Genética (PPG-GEN), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba-PR, Brazil. [5]Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas (PPGSIS), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança s/n, km 04, Comunidade São Cristóvão, P.O. Box 157, 85660-000 Dois Vizinhos, Paraná, Brazil.

Iguaçu River (RI) is considered the second most polluted in Brazil. Industrial and agricultural activities are present along the basin, contributing to contamination. The RI crosses from east to west the Paraná State, the Iguaçu Falls are shared with Argentina, and its waters flow into the Paraná River. The ichthyofauna of RI is highly endemic and needs to be monitored for conservation actions. This study evaluated the histological changes in testicles of the catfish *Rhamdia quelen* in the tributaries of RI with different anthropogenic pressures. Three geographic regions were defined: 1- Curitiba: capital of Paraná state localized in the upper basin where 4 million people live. There are industrial activities developed, but agricultural too; 2- Cascavel: the main city of lower basin where 400 thousand people live (right bank); 3- Dois Vizinhos: city of 50 thousand persons localized in the lower basin near to Chopim river (main tributary of the left bank). In 2 and 3 regions, the agricultural and livestock farming are well-developed. In each region, three sample points were selected: rural (RUR), urban (URB), and riparian forest (MCP). Additionally, a reference area was established in the Iguaçu National Park (PNI). Were collected twenty animals in each

point using electrofishing. These animals were anesthetized and euthanized with benzocaine before of laparotomy. After, a fragment of the testis was removed, fixed in ALFAC, and stored in 70% alcohol solution. The testicles were processed by routine histological procedures: dehydration, embedding, cutting, microtomy, and H/E staining. The slides were analyzed blindly by optical microscopy to identify and quantify histopathologies. Four histopathological damages were identified: increased spermatogonial count, asynchronous development, interstitial proteinaceous fluid, and adipocyte inflammation. ANOVA revealed significant differences in the Bernet histopathological index between the sample points in each region. In Curitiba, there was an increase in the histopathologies of RUR animals compared to PNI. Bernet index for individuals from Cascavel was higher in URB and lower in PNI. The individuals collected in Dois Vizinhos presented more damage in MCP. From frequency analyses, we verified the highest incidence of injuries in the RUR areas, which suggest pesticide and/or heavy metals effects. These preliminary results are integrated into other endpoints and physical-chemical analyses to better comprehensive.

Palabras clave: Toxicity / Water pollution / Histological changes / Bernet index

Respuesta de biomarcadores en *Hoplosternum littorale* (Siluriformes, Callichthyidae) expuestos a bifentrin en un campo de arroz

J. CAZENAVE[1,2], C. BACCHETTA[1], C. MORA[1] Y A. S. ROSSI[1,2]

jimecazenave@yahoo.com.ar

[1]Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Brazil. [2]Coordenação do Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança s/n, km 04, Comunidade São Cristóvão, P.O. Box 157, 85660-000 Dois Vizinhos, Paraná, Brazil. [3]Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia (PPGBIOTEC), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança s/n, km 04, Comunidade São Cristóvão, P.O. Box 157, 85660-000 Dois Vizinhos, Paraná, Brazil. [4]Programa de Pós-Graduação em Genética (PPG-GEN), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba-PR, Brazil. [5]Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas (PPGSIS), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança s/n, km 04, Comunidade São Cristóvão, P.O. Box 157, 85660-000 Dois Vizinhos, Paraná, Brazil.

El cascarudo (*Hoplosternum littorale*) es un pez nativo de Sudamérica que habita ambientes poco profundos, incluidos los humedales artificiales como los arrozales. Su tolerancia a hábitats extremos lo ha vuelto un modelo atractivo para evaluar los ajustes fisiológicos ante diferentes estresores ambientales. El objetivo del presente trabajo fue analizar biomarcadores de exposición y efecto en cascarudos expuestos *in situ* a la aplicación del insecticida bifentrin en un campo de arroz. Los peces (n = 32; peso total: 53,85± 11,60 g; longitud total 14,94±0,80 cm) fueron transportados a un arrozal (San Javier, Santa Fe, Argentina), y colocados en cuatro jaulas (n = 8 peces por jaula), dos ubicadas en un sitio control y las otras dos en un sitio expuesto a bifentrin (BF). Los sitios correspondieron a canales de irrigación próximos a arrozales con un suministro de agua separado, pero en condiciones ambientales similares. La aplicación de BF (Seizer ®) se llevó a cabo con un equipo de pulverización costera, siguiendo la dosis recomendada (100 cm^3/ha). Transcurridas 72 hs, se recuperaron los peces y se diseccionaron branquias, hígado, cerebro y músculo para el análisis de biomarcadores de acumulación, estrés oxidativo (glutatión S-transferasa, GST; catalasa, CAT; superóxido dismutasa; glutatión reducido, GSH; y niveles de peroxidación lipídica, LPO) y neurotoxici-

dad (colinesterasa). No se detectaron residuos de BF en hígado ni en músculo. Sin embargo, la exposición indujo cambios en biomarcadores de estrés oxidativo en hígado (aumento de GST, CAT y LPO) y branquias (aumento de CAT y disminución de GSH). En conclusión, estos resultados demuestran que el uso actual de BF produce cambios en biomarcadores de efecto de los cascarudos, lo que constituye una advertencia sobre las potenciales implicancias ecológicas del manejo de plagas en los arrozales.

Palabras clave: Peces / Insecticida / Monitoreo activo / Estrés

Efectos agudos de la oxitetraciclina sobre biomarcadores fisiológicos y bioquímicos en la macrófita *Bidens laevis*

D. M. TRUCHET[1], D. J. PÉREZ[2,3,4], D. M. VILLAGRAN[1], J. R. MENDIETA[5,6] Y M. L. MENONE[1]
dmtruchet@conicet.gov.ar
[1]Laboratorio de Ecotoxicología. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). [2]Instituto de Innovación Para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, INTA Balcarce. [3]Laboratorio de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata (FCA-UNMdP), IPADS (INTA-CONICET), Ruta 226 Km 73,5, Balcarce, Argentina, Ruta 226 Km 73.5, 7620, Balcarce, Argentina, Facultad de Ingeniería Ambiental. [4]Universidad Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino (UFASTA), Gascón 3145, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. [5]Instituto de Investigaciones Biológicas (IIB, CONICET). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). [6]Comisión de Investigaciones Científicas (CIC-BA).

El uso a escala mundial de fármacos veterinarios los ha posicionado dentro de los llamados contaminantes de preocupación emergente dada la escasa información de niveles ambientales de sus posibles efectos. Dentro de éstos, la oxitetracilina (OTC) es un antibiótico de amplio aspectro de la familia de las tetraciclinas. Sin embargo, se desconocen los efectos en plantas acuáticas, las cuales son organismos clave de los ecosistemas de agua dulce. El objetivo de este trabajo fue evaluar efectos potenciales tales como estrés y daño oxidativo, y cambios en los pigmentos fotosintéticos en plántulas de la macrófita *Bidens laevis* expuestas a concentraciones ambientalmente relevantes de OTC. Se realizaron bioensayos de laboratorio donde las plántulas fueron expuestas a distintas concentraciones de OTC durante 48 h: 0; 0,05; 0,5; 5; 10 y 100 µg/L. Siguiendo metodologías estandarizadas se analizaron en hojas y raíz, parámetros bioquímicos (Catalasa, CAT; Glutatión-S-Transferasa, GST; Guayacol peroxidasa, POD; Superóxido dismutasa, SOD; Peróxido de hidrógeno, H_2O_2 y peroxidación lipídica expresada como malondialdehído, MDA); y en hojas, el contenido de pigmentos (clorofila total, clorofila a, clorofila b y relación a/b) Los resultados indicaron que las actividades de CAT, GST, SOD y POD en las hojas se encontraron inhibidas para todos los tratamientos en com-

paración a las plantas controles, mientras que no se observaron diferencias en las raíces. El H_2O_2 no mostró diferencias significativas en las plantas tratadas con las controles para ambos tejidos. Finalmente, el MDA no presentó diferencias en raíces, mientras que en hojas se observaron diferencias con las plantas controles y los últimos dos tratamientos, que exhibieron valores menores. En cuanto a los pigmentos, se registró un aumento significativo de los pigmentos fotosintéticos en los tratamientos superiores a 0,5 µg/L, excepto para la relación a/b, que no presentó diferencias entre los tratamientos. El presente estudio demostró que, a corto plazo, la OTC inhibió las enzimas cuantificadas en hojas, lo que sería de esperarse dado su LogKow de -0.90 con capacidad de translocarse desde la raíz a las hojas; mientras que en los pigmentos se observó un incremento a las mayores concentraciones testeadas. Se propone desarrollar futuros estudios que incluyan exposiciones a plazos mayores para un mejor entendimiento de los mecanismos de toxicidad de la OTC en macrófitas.

Palabras clave: Fármacos de uso veterinario / Macrófitas / Pigmentos fotosintéticos / Estrés oxidativo

Genotoxic monitoring of native fishes from the lower Iguaçu basin

S. GONÇALVES[1,2], D. F. ZIMMER[1,2], C. L. COMELLI[1,2], T. G. ADAMI[2], M. WUST VASCONCELOS[3], N. R. ZUANAZZI[4], R. L. DELARIVA[4] Y N. DE CASTILHOS GHISI[1,2]

sandrieligon9@gmail.com

[1]Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – PPGBIOTEC, Universidade Tecnológica Federal do Parana, campus Dois Vzinhos (UTFPR-DV). [2]Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos – UTFPR DV. [3]Programa de Pós-Graduação em Genética – PPG-GEN Universidade Federal do Paraná (UFPR). [4]Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada – PGB Universidade Estadual de Maringá (UEM).

The Iguaçu River basin is the largest in Paraná (Brazil) and is characterized by its ecological and economic relevance. The construction of hydroelectric plants and the predominance of agricultural activities impact the aquatic environment of this basin. In the lower Iguaçu region, the municipalities of Cascavel and Dois Vizinhos are located in a place that stands out in agricultural and livestock production. Twelve species of fish in the lower Iguaçu are threatened with extinction, putting the basin's endemic fish fauna at risk. A large part of the land use in these municipalities is used for cultivating crops and raising animals, with an imminent risk of contamination of water bodies. Therefore, monitoring the tributaries of the lower Iguaçu through cytogenetic analysis is necessary to measure ecological risk. Collections were carried out in winter and summer at three points with different land uses in Cascavel, Dois Vizinhos, and the Iguaçu National Park (PNI) in Céu Azul, being: URB urban point, rural RUR, MCP preserved riparian forest and the PNI which is located in an Atlantic forest conservation unit. The bioindicators chosen were the native fish *Psalidodon bifasciatus* (lambari) and *Rhamdia* sp. (jundiá); sampling occurred through electrofishing. Twenty fish of each species were collected per point. After collection, the animals were anesthetized to remove blood. A drop of blood was transferred to the slide, and blood extension was performed. For the analysis of nuclear erythrocyte abnormalities (ENAs) and micronucleus (MN) tests, the slides were stained with 10% Giemsa. The results from the winter and summer periods for both species show a lower occurrence of genotoxic damage in the PNI ($p<0.05$). This highlights the mitigation of the environmental impact in this conservation unit and warns of possible contamination in the other tributaries of the

lower Iguaçu in the cities of Cascavel and Dois Vizinhos. Land use influences the frequency of damage. In areas with minimal human interference, such as PNI, animals showed less mutagenic damage and lower toxicity. Despite being necessary for the economy and biodiversity, few monitoring studies have been conducted in the lower Iguaçu region. Our results demonstrate that human actions have been compromising the water quality in this basin, which is also used for public supply, which represents a significant risk for the maintenance of endemic species in the ecosystem and unique health.

Palabras clave: Biomarkers / Micronucleus (Mn) / Psalidondon bifasciatus / Rhamdia sp.

Estado de salud de anuros adultos que habitan en ecosistemas con influencia de actividad florihortícola

A. RÍOS, F. BAHL Y G. S. NATALE
gnatale@quimica.unlp.edu.ar
Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIM) UNLP-CONICET.

La agricultura es una de las actividades humanas que provoca efectos adversos en los ecosistemas, principalmente a través de la modificación del ambiente y la introducción de contaminantes como plaguicidas y fertilizantes. Numerosos estudios han reportado efectos negativos sobre organismos acuáticos, en particular especies de anfibios que son sensibles a cambios ambientales y que han sido propuestas como bioindicadores. Este trabajo tuvo como objetivo diagnosticar el estado de salud de individuos de dos especies de anuros autóctonos que habitan en áreas afectadas por la actividad frutihortícola (FH) y compararlos con individuos de un sitio de referencia (SR). Se colectaron individuos adultos de *Rhinella arenarum* (n=8 en FH y n=7 en SR) y *Leptodactylus luctator* (n=5 en FH y n=9 en SR), evaluándose biomarcadores morfológicos (longitud, peso e índice de condición corporal), hematológicos (hematocrito, recuento de glóbulos rojos, volumen corpuscular medio, recuento total y diferencial de leucocitos, índice neutrófilos/linfocitos, y recuento total de trombocitos) y bioquímicos (aspartato aminotransferasa, alanina aminotransferasa, fosfatasa alcalina, triglicéridos, colesterol total, proteínas totales, albúmina, glucosa, calcio, hierro, y urea). Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, pruebas de t para diferencias de medias entre sitios, y comparaciones con intervalos de referencia generados previamente. Se encontraron diferencias significativas ($p<0,05$) entre sitios para cuatro parámetros en *L. luctator* (%Neutrófilos, %Linfocitos, N/L y %Basófilos) y para diez parámetros en *R. arenarum* (Peso, Longitud, Hematocrito, conteo de glóbulos blancos, %Neutrófilos, %Linfocitos, índice neutrófilos/linfocitos, triglicéridos calcio y aspartato aminotransferasa). La comparación con los intervalos de referencia permitió identificar valores alterados en todos los parámetros, variando según especie y sitio. El análisis integral de los datos identificó individuos con un estado de salud afectado en comparación con individuos saludables. Aunque las dos especies respondieron de manera diferente, se observó una correlación entre el estado de salud y la magnitud de la actividad frutihortícola que in-

fluye en los ecosistemas estudiados. Los resultados subrayan la necesidad de seguir generando datos sobre diferentes especies de anuros para mejorar la precisión de los diagnósticos ambientales.

Palabras clave: Florihorticultura / Anuros / Biomarcadores / Estado de salud

Estudio del estrés ambiental causado por agroquímicos en parámetros hematológicos del cangrejo de río *Zilchiopsis collastinensis* (Crustacea: decapoda)

P. S. REYES[1], L. C. NEGRO[1,2], F. M. VIOZZI[1], M. BÜRGI[3], A. GUGLIOTTA[3] Y V. WILLINER[1,4]

paulareyes1990@hotmail.com

[1]Instituto Nacional de Limnología (UNL-CONICET). [2]Escuela Superior de Sanidad (FBCB-UNL).

[3]Centro Biotecnológico del Litoral (FBCB-UNL). [4]Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL).

Los crustáceos presentan cambios celulares en respuesta a estresores ambientales, como los agroquímicos. Un sistema inmune exitoso depende del número de hemocitos (células sanguíneas) y de los tipos celulares implicados en el proceso. Los crustáceos tienen tres tipos de células sanguíneas: hialinocitos (H), semigranulocitos (SG) y granulocitos (G). El recuento total (RTH) y el recuento diferencial de hemocitos (RDH) se han descrito como indicadores de estrés y son herramientas valiosas que podrían utilizarse como biomarcadores no letales para monitorear el estado de salud de los crustáceos. En este trabajo, se compararon el RTH y el RDH de cangrejos muestreados en sitios inmersos en una matriz agrícola y en sitios no asociados a esta actividad, para determinar si el estrés ambiental era evidente en sus hemocitos. Se emplearon ejemplares adultos de una especie de crustáceo decápodo dulceacuícola *Zilchiopsis collastinensis* (47,32 ± 10,39 mm ancho cefalotórax). Se extrajo una muestra de hemolinfa de cada ejemplar y se analizó con un citómetro de flujo para determinar la densidad celular y la proporción de cada tipo celular. Se observó una disminución en el número total de hemocitos y en la proporción de G en aquellos sitios cercanos a la matriz agrícola ($p=6,32x10^{-5}$). Los otros tipos celulares H y SG no mostraron diferencias significativas entre los sitios muestreados. Los G intervienen principalmente en la melanización y encapsulación de partículas extrañas, por lo que su disminución haría más susceptible a los organismos frente a determinadas enfermedades. Este estudio proporciona una evaluación inmunológica para los hemocitos de *Z. collastinensis*, y evidencia una respuesta hemocítica diferencial al estrés ambiental. Los parámetros hematológicos podrían ser utilizados como herramientas fiables de evaluación de la contaminación ambiental. Además, el uso de técnicas no letales, permitiría obtener muestras de manera periódica y evitar la disminución de la población natural.

Palabras clave: Hemocitos / Inmunidad innata / Biomarcador / Agroquímicos

Cuantificación de biomarcadores de estrés oxidativo en *Caenorhabditis elegans* con dispositivos de microfluídica y microscopía de fluorescencia

B. Alonso[1], A. Layedra[2,5], O. Colmegna[3], J. Cullen[3], H. Grecco[3,4], M. Pérez[5], B. Lerner[5] y F. Kronberg[1,2]

balonso@agro.uba.ar

[1]Cát. Bioquímica, FAUBA. [2]INBA, UBA-CONICET. [3]Deto. Física, FCEN. [4]IFIBA, UBA-CONICET. [5]IREN, FRH-UTN.

En vista de las aplicaciones recurrentes de plaguicidas en países productores agrícolas, existe una creciente preocupación por las consecuencias que el incremento de estas sustancias pueda provocar en el ambiente, generando una demanda de evaluación rápida y predictiva de sus efectos sobre la salud humana y el ecosistema. En este sentido, el nematodo *Caenorhabditis elegans* es un modelo toxicológico alternativo cuyo uso no plantea las cuestiones éticas asociadas a la investigación con vertebrados y que ofrece varias ventajas para desarrollar bioensayos que estimen el riesgo toxicológico potencial de los xenobióticos. En este trabajo, se exploró una nueva metodología para caracterizar el estrés oxidativo inducido por la exposición a plaguicidas mediante el uso de una cepa transgénica del nematodo que expresa la enzima catalasa fusionada a GFP (proteína verde fluorescente), el diseño de dispositivos de microfluídica y la optimización de un sistema de adquisición de imágenes fluorescentes. Para probar la metodología, se expusieron nematodos en estadio L4 a distintas concentraciones y distintos tiempos de paraquat, un plaguicida cuya inducción de estrés oxidativo es conocida, y se midió la fluorescencia generada con ayuda de un dispositivo de microfluídica tipo *Lab on Chip* y un microscopio de fluorescencia acoplado a un sistema de adquisición de imágenes y cuantificación de fluorescencia *in vivo*. Este microscopio, a diferencia de los comerciales, resulta ideal para este tipo de estudios, ya que su diseño permite transportarlo con facilidad, su construcción conlleva un bajo costo y su estructura permite analizar un gran número de muestras en poco tiempo. Para asegurar la precisión y consistencia de las mediciones, se evaluaron distintos formatos de imágenes, así como distintos criterios de selección de nematodos. Los resultados indican que, en comparación con el con-

trol, la exposición a 25 ppm de paraquat durante 3 horas es suficiente para inducir un aumento significativo de fluorescencia y, por lo tanto, de la expresión de catalasa. La cuantificación de enzimas antioxidantes mediante fluorescencia demostró ser una herramienta adecuada para investigar la respuesta a estrés oxidativo inducido por xenobióticos. Estos ensayos permitieron poner a punto un método innovador para analizar el efecto tóxico de compuestos en *C. elegans*, el cual podrá aplicarse en estudios de toxicología ambiental.

Palabras clave: C. elegans / GFP / Paraquat / Microfluídica

Uso de biomarcadores de estrés oxidativo y neurotoxicidad para evaluar la toxicidad del bifentrin en peces

J. CAZENAVE[1,2], C. BACCHETTA[1], C. MORA[1] Y A. ROSSI[1,2]

jimecazenave@yahoo.com.ar

[1]Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL). [2]Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral.

El bifentrin (BF) es un insecticida piretroide sintético ampliamente utilizado con fines agrícolas y domésticos. El aumento en su uso ha llevado a su detección en diferentes matrices ambientales de todo el mundo, lo cual supone un riesgo para los organismos no blanco como los peces. El objetivo de este estudio fue analizar la toxicidad del BF en diferentes tejidos del pacú (*Piaractus mesopotamicus*) a través de biomarcadores de estrés oxidativo y neurotoxicidad. Juveniles de pacú (N = 30) fueron expuestos, bajo condiciones de laboratorio (fotoperíodo 12:12; 24 °C), a los siguientes tratamientos (2 peces por réplica, 3 réplicas por tratamiento): control, control solvente, 0.25, 0.5 y 1 µg BF/L (Sigma-Aldrich). Luego de 96 hs, los peces fueron sacrificados y se extrajeron muestras de hígado, branquias, cerebro y músculo para la determinación de los siguientes biomarcadores: glutatión S-transferasa (GST), catalasa, peroxidación lipídica (LPO) (en todos los tejidos), y colinesterasa (ChE) (en músculo y cerebro). La exposición a BF causó una inhibición de la GST ($p = 0.016$) y un aumento del daño oxidativo en el cerebro de los peces ($p = 0.0108$). Por otra parte, en músculo se observó un aumento de LPO en todos los tratamientos con BF ($p = 0.0286$). La actividad de ChE no registró cambios significativos ni en músculo ni en cerebro. Estos resultados muestran que exposiciones cortas a concentraciones ambientalmente relevantes del insecticida pueden ejercer estrés oxidativo en órganos vitales de los peces.

Palabras clave: Daño oxidativo / Pacú / Colinesterasa / Insecticida

Biomarcadores de estrés oxidativo para la evaluación de efectos subletales de un fármaco de uso veterinario sobre un invertebrado nativo

D. M. VILLAGRAN[1], C. L. NEGRO[2,3], A. AGUILAR[3], D. M. TRUCHET[1], J. MENDIETA[4] Y M. MENONE[1]
dianavillagran88@gmail.com
[1]Laboratorio de Ecotoxicología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMYC), CONICET – Universidad Nacional de Mar del Plata. [2]Laboratorio de Macrocrustáceos, Instituto Nacional de Limnología (INALI), CONICET – Universidad Nacional del Litoral. [3]Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral. [4]Instituto de Investigaciones Biológicas (IIB), CONICET – Universidad Nacional de Mar del Plata.

El antibiótico Monensina (MON) es uno de los fármacos más utilizados en la producción ganadera de Argentina y se lo ha detectado en ambientes acuáticos de la Región Pampeana. Sin embargo, aún no hay antecedentes sobre los efectos que pueda causar sobre invertebrados acuáticos nativos, por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar efectos subletales agudos de la MON mediante el análisis de las actividades de glutatión- S- transferasas (GST), catalasa (CAT) y superóxido dismutasa (SOD), y las concentraciones de H_2O_2 y de malondialdehído (MDA) en el invertebrado *Hyalella curvispina*. Se trabajó con individuos obtenidos del cultivo permanente del Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL), que fueron colocados en recipientes de vidrio con 200 mL con agua declorinada y expuestos durante 48 h a tres concentraciones de ingrediente activo MON de relevancia ambiental: C1: 0,05, C2: 0,5 y C3: 5 µg/L (n=15 individuos por réplica, 10 réplicas por tratamiento). Simultáneamente, se realizaron un control negativo (C0) con agua declorinada y tres controles solventes con el porcentaje de etanol utilizado en cada tratamiento de exposición con MON: CS1: 0,00005% etanol, CS2: 0,0005% etanol y CS3: 0,005% etanol. Para la determinación de los biomarcadores se realizaron pooles de 15 individuos. El análisis de las actividades de las enzimas antioxidantes se realizó en función de las proteínas totales. Todos los biomarcadores fueron medidos mediante espectrofotometría. Luego, se realizaron pruebas de ANOVA de una vía (más Bonferroni) o pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis según corresponda. No se observaron diferencias significativas en la actividad de GST, ni en las concentraciones de H_2O_2 ni MDA ($p > 0,05$) respecto a sus controles solventes. Sin embargo, la actividad de CAT aumentó en el tratamiento C1 respecto a CS1 y disminuyó en C3 respecto a CS3 ($p < 0,05$). La actividad de la SOD disminuyó en C1 respecto de CS1 ($p < 0,05$).

Estos resultados indican que la MON podría causar estrés oxidativo en *H. curvispina*, motivo por el cual es necesario seguir generando datos toxicológicos ampliando la batería de biomarcadores o estudiando otros efectos que sirvan de insumo para elaborar estrategias de conservación de los ambientes.

Palabras clave: Monensina / *Hyalella curvispina* / Biomarcadores enzimáticos / Peroxidación lipídica

Toxicidad de formulaciones comerciales del herbicida 2,4-D sobre la inmovilidad del crustáceo *Daphnia magna*

S. J. MORA MARÍN[1], B. J. YOUNG[1,2], D. CRISTOS[1,3] Y N. PESQUERO[1,4]

moramarin.sandra@inta.gob.ar

[1]INTA. Instituto Tecnología de Alimentos- Centro de Investigación de Agroindustria (ITA-CIA), Buenos Aires, Argentina. [2]INTA. Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA), Buenos Aires, Argentina. [3]Instituto de Ciencia y Tecnología de los Sistemas Alimentarios Sustentables (ICyTeSAS) UEDD INTA-CONICET, Buenos Aires, Argentina.

El 2,4-D ácido se destaca en la agricultura por su eficacia probada y costo accesible como herbicida. Sin embargo, el uso indiscriminado de diversas formulaciones comerciales ha propiciado su dispersión en distintos compartimentos ambientales, convirtiéndolo en un contaminante químico para las especies que habitan en ecosistemas acuáticos, tal como el crustáceo planctónico *D. magna*. El objetivo de este trabajo fue evaluar la inmovilidad de *D. magna* expuesta a cinco formulaciones comerciales del herbicida 2,4-D. El bioensayo se basa en la determinación de inmovilidad aguda como una medida indirecta de la letalidad en neonatos <24 hs expuestos durante 48 hs. Se utilizó un rango de concentraciones de cada formulación ajustadas a la curva dosis-respuesta según su toxicidad: 2,4-D ácido, 2,4-D sal colina, 2,4-D éster butílico del ácido, 2,4-D éster etilhexilico, 2,4-D sal de dimetilamina-dietanolamina. El diseño experimental consistió en 5 concentraciones de cada formulación comprendidas de 100 a 1600 mg /L, además de un grupo de control. Las formulaciones fueron preparadas con agua desionizada estéril a la que se le adicionan sales inorgánicas para obtener los niveles deseables de pH y dureza para el organismo de prueba. La unidad experimental consistió en 10 neonatos colocados en un tubo de ensayo con un volumen de 30 ml por tratamiento, bajo condiciones controladas de iluminación (fotoperiodo 16:8 hs L:O) y temperatura (23 °C). Luego del periodo de exposición, se contabilizaron los individuos inmóviles y se estimaron los puntos finales toxicológicos CE50, NOEC y LOEC. El 2,4-D acido fue el formulado que causó mayor toxicidad, obteniendo valores de CE50 -48hs = 337,02 mg/L, NOEC = 100 mg /L y LOEC = 400 mg /L. El uso de organismos acuáticos modelo sensibles *D. magna*, permitió comparar la toxicidad de las curvas concentración-respuesta de cada principio activo de 2,4-D. Sin embargo, los valores ambienta-

les rondan los 10 µg/L, por lo que no se esperaría inmovilidad aguda a concentraciones ambientales de 2,4-D para ninguno de los formulados en ambientes de Argentina. En conclusión, la evaluación de la toxicidad de diferentes formulaciones de 2,4-D es crucial para comprender y mitigar los riesgos ambientales asociados a su uso, y poder evaluar los efectos. Este tipo de estudios proporciona información valiosa para el desarrollo de políticas de manejo sostenible y la protección de la biodiversidad en los ecosistemas acuáticos, y evidencia que es necesario considerar el activo y su formulación para estudios ecotoxicológicos.

Palabras clave: Herbicidas / Contaminante químico / Invertebrados / Agroecosistemas

Assessment of biomarkers of oxidative stress indoves exposed to neonicotinoid-treated soybean cotyledons

L. ADDY-ORDUNA[1], J. CAZENAVE[2] Y R. MATEO[3]

addyorduna.laura@inta.gob.ar

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria Paraná, Ruta 11 km 12.5, 3100 Paraná, Entre Ríos, Argentina. [2]Instituto Nacional de Limnología (INALI) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ciudad Universitaria, Colectora Ruta Nacional 168 Km 0, 3000 Santa Fe, Argentina. [3]Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA-CSIC), Jordi Girona 18, 08034, Barcelona, Spain.

Wild birds are exposed to pesticides in the field, including insecticides. This study aimed to evaluate hematocrit and markers of oxidative stress in captive doves (Zenaida auriculata, a model granivorous bird) exposed to neonicotinoids through soybean cotyledons, the most important crop in Argentina. The concentrations of neonicotinoids used corresponded to those typically applied in soybeans in the field with the commercial formulations IMIDA NOVA 60 FS® (imidacloprid) and CRUISER 35 FS® (thiamethoxam). Thirty-two doves, individually caged and fed soybean cotyledons and maintenance feed, were divided into four groups of 8 birds each and exposed to one of the following treatments: 1) CON: cotyledons from untreated seeds, 2) IMI1: cotyledons from seeds treated with 0.4 mg a.i./seed g of imidacloprid (insecticidal use), 3) IMI2: cotyledons from seeds treated with 1.2 mg a.i./seed g of imidacloprid (use as a bird repellent), and 4) TMX: cotyledons from seeds treated with 0.7 mg a.i./seed g of thiamethoxam (insecticidal use). Exposure to the chemicals was intermittent (2 weeks of exposure to the chemical out of 4 total), simulating the fact that in the real-world birds can intersperse treated and untreated fields. Birds were euthanized and hematocrit, along with oxidative stress markers such as glutathione S-transferase (GST), catalase (CAT), and lipid peroxidation (LPO), were measured in liver and brain samples. The results indicated that the levels of hematocrit, hepatic and cerebral GST, and hepatic CAT did not differ significantly between control and treated birds ($p>0.05$ in all cases). Hepatic LPO levels tended to be higher in treated doves than in controls (0.043±0.004 nmol TBARs/mg protein in CON vs. 0.064±0.011, 0.050±0.005, and 0.068±0.018 nmol TBARs/mg protein in IMI1, IMI2, and TMX, respectively), but these differences

were not statistically significant ($p>0.05$). These results suggest that the concentrations of neonicotinoids used as seed treatments in soybeans are low enough to cause oxidative damage in doves. On the other hand, intermittent exposure to these chemicals could allow the birds to recover by activating mechanisms that neutralize or excrete the chemical. Either way, further studies under different conditions (e.g., seeds of other crops, other doses, or continuous and/or longer exposure to the treated food) would be useful to better understand the effects of neonicotinoids on mechanisms involving oxidative stress.

Palabras clave: Insecticides / Avian toxicity / Oxidative damage / Environmental risk assessment

Maternal and placental markers associated with fetal growth retardation in glyphosate and glyphosate based-formulation exposed rats

L. LUNA[1], F. DONÁ[1,2], A. ALMIRÓN[1,2], M. M. MILESI[1,2], J. VARAYOUD[1,2] Y V. LORENZ[1,2]

larisalunarutz@gmail.com

[1]Instituto de Salud y Ambiente del Litoral (ISAL), Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [2]Cátedra de Fisiología Humana, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

Exposure to environmental chemicals can lead to reduced fetal growth and functional changes. Among them, glyphosate-based herbicides (GBHs) are the pesticides most used worldwide. GBHs consist of the active ingredient, glyphosate (Gly), plus undisclosed co-formulants. Firstly, we investigated whether Gly or a GBH formulation disrupt fetal development altering feto-placental parameters after perinatal exposure to the herbicide. Secondly, we evaluated whether maternal and/or placental mechanisms could be implicated in the herbicide's effects. F0 control dams (n: 8) were fed with pellet based-paste and F0 Gly (n: 9) or GBH (n: 8) dams were fed with Gly or GBH supplemented paste, respectively in a dose of 2 mg of Gly/kg/day from gestational day (GD) 9 until weaning. Then, F1 female rats were bred and pregnant ones were sacrificed on GD19. Fetal-placental units from control (n: 91 fetuses/8 dams), Gly (n: 108 fetuses/11 dams) and GBH (n: 80 fetuses/8 dams) group were removed and morphometric features were determined: fetal weight and length, placental weight and placental index. Also, F1 dams´serum samples were collected for progesterone, free T4 and metabolic determinations. Placenta tissues were frozen in liquid nitrogen and stored at -80 °C for RNA extraction and reverse transcription followed by real time PCR analysis. Critical placental genes involved in fetal growth (Igf2 and Igf2 receptor (Igf2R)), and angiogenesis (Vegfα and Vegf receptor (Vegfr1)) were assessed. Gly and GBH induced decreased fetal weight and length in F2 fetuses. Both Gly and GBH groups showed higher occurrence of small for gestational age (SGA) F2 fetuses, indicating fetal growth retardation. The relative risk of being SGA was 2.62 [95% CI (1.70, 4.02); p< 0.001] and 2.06 [95% CI (1.33, 3.20); p< 0.001] for GBH and Gly F2 fetuses, respectively. No difference were observed in placental weight. An increase in placental index was detec-

ted in Gly group in relation to controls. Maternal markers showed no changes in the serum levels of hormones or metabolites in F1 rats between experimental groups. In placenta, decreased Igf2, Igf2R and Vegfr1 mRNA levels ($p < 0.05$) were detected in Gly group, while Vegfα mRNA levels were decreased in both exposed groups (GBH ($p < 0.05$) and Gly ($p < 0.01$)) compared to control group. In conclusion, Gly and GBH exposure cause fetal growth retardation and placental mechanistic pathways might be implicated, which differ between Gly and the formulation.

Palabras clave: Glyphosate / Herbicide / Fetal growth retardation / Placenta

Respuestas biológicas del caracol dulceacuícola *Pomacea canaliculata* a la exposición con un piretroide y un ácido tetrámico de forma individual y combinada

M. VATTIATO[1,2], F. G. SPACCESI[1,3], S. M. LANDRO[4], F. ARRIGHETTI[4] Y S. M. L. LAVARÍAS[1,5]

manuela.vattiato@ilpla.edu.ar

[1]Instituto de Limnología de La Plata "Dr. Raúl A. Ringuelet" (ILPLA) CONICET La Plata-Universidad Nacional de La Plata (UNLP)- Asoc. CIC, Buenos Aires, Argentina. [2]Facultad de Cs. Exactas, UNLP, Buenos Aires, Argentina. [3]Facultad de Cs. Naturales y Museo, UNLP, Buenos Aires, Argentina. [4]Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" CONICET, CABA, Argentina. [5]Facultad de Cs. Médicas, UNLP, Buenos Aires, Argentina.

Los piretroides como la cipermetrina (CYP) son muy utilizados en nuestro país. Debido a su elevada toxicidad en organismos acuáticos han surgido alternativas más benévolas para el ambiente, como el spirotetramat (STM). Este es un ácido tetrámico del cual hay escasa información sobre los riesgos ecotoxicológicos en ambientes acuáticos. El objetivo fue comparar la toxicidad de CYP (Glextrin® 25%, GLEBA S.A. La Plata, Argentina) con STM (Movento®, 15,3%, Bayer S.A., Argentina) sobre el caracol *Pomacea canaliculata* y evaluar su potencial uso como organismo bioindicador. Se determinó la LC_{50}-96h (Probit) en caracoles adultos (n=10/tratamiento; n=70/ensayo) mediante la exposición a diluciones seriadas de los plaguicidas y un control negativo con acetona (<0,001%). Luego, hembras adultas fueron expuestas a concentraciones subletales de CYP (estudios previos) y STM (altamente tolerables) en forma individual y combinada (0,1 y 1mg/l STM; 0,1 mg/l CYP; 0,1mg/l CYP + 0,1mg/l STM y 0,1mg/l CYP + 1mg/l STM) (n=49) durante 10 días para evaluar biomarcadores de efecto a nivel bioquímico e histológico en la glándula digestiva. Se determinó la actividad catalasa (CAT), glutatión-S-transferasa (GST), γ-glutamil transferasa (GGT), colinesterasa (ChE), lactato deshidrogenasa (LDH), el contenido de triacilglicéridos (TAG) y ácido úrico. También se evaluó la presencia de histopatologías. El valor de LC_{50}-96h para STM fue de 12,8 mg/l. CYP no causó mortalidad en las concentraciones ensayadas (LC_{50}-96h>20,3 mg/l). Se utilizó ANOVA de una vía, Instat3. La actividad GST aumentó significativamente en los caracoles expuestos a 0,1mg/l CYP (177%) mientras que la enzima LDH se

vió incrementada en los caracoles expuestos a 1mg/l STM (178,6%), 0,1mg/l CYP (217,6%) y 0,1mg/l CYP+0,1 mg/l STM (251,2%) respecto al control ($p<0,01$). La concentración de ácido úrico fue mayor en los caracoles expuestos al tratamiento combinado 0,1mg/l CYP+1 STM (346,6%) respecto al control ($p<0,05$). En los individuos expuestos a CYP y STM se observaron diversas histopatologías como vacuolización celular, aumento de corpúsculos e infiltración de hemocitos y en aquellos expuestos a mayores concentraciones de ambos plaguicidas individuales y combinados se observaron signos de atrofia. Estas últimas observaciones coinciden con estudios previos, en donde las alteraciones morfológicas en la glándula digestiva en *P. canaliculata* son muy sensibles a los plaguicidas destacando su utilidad como biomarcadores de efecto.

Palabras clave: Toxicidad acuática / Biomarcadores / Insecticidas / Moluscos

Efectos de la cipermetrina sobre la locomoción de *Macrobrachium borellii*

L. ETCHEVERRY[1], S. M. L. LAVARÍAS[1] Y K. DELEVATI COLPO[1]

leda.etcheverry@ilpla.edu.ar

[1]Instituto de Limnología de La Plata "Dr. Raúl A. Ringuelet" (ILPLA) CONICET CCT La Plata-Universidad Nacional de La Plata (UNLP)- Asoc. CIC, Buenos Aires, Argentina.

La cipermetrina (CYP), es un insecticida piretroide neurotóxico de clase II, ampliamente utilizado para el control de plagas agrícolas. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de CYP sobre la actividad locomotora del crustáceo decápodo *Macrobrachium borellii*. Se realizaron ensayos de exposición de 96-h a una concentración subletal de CYP (Glextrin® 25%, GLEBA S.A. La Plata, Argentina) de 0,006 µg/l correspondiente al 5% del valor de la LC_{50} 96-h de este insecticida (0,12 µg/l determinado previamente). Se incluyó control con solvente acetona (<0,04%). Ambos grupos se mantuvieron con aireación, fotoperiodo 12 h luz/12 h oscuridad y temperatura 22 ± 2 °C. Los camarones fueron expuestos individualmente en acuarios de vidrio de 14,5 cm de diámetro y 7,5 cm de profundidad con 0,75 l de medio renovado diariamente (n =14). Finalizada la exposición, los camarones fueron filmados en los mismos recipientes con la cámara en plano cenital y posteriormente las filmaciones (1 minuto) fueron analizadas con un software de video Tracker®. Se evaluaron los efectos de CYP sobre la distancia total recorrida (cm), la velocidad media (cm/s), el tiempo de descanso (s) y longitud de paso máxima (cm). No se observó mortalidad en ninguno de los grupos. CYP afectó significativamente la locomoción de los camarones expuestos (Mann–Whitney U test, $p < 0,05$). También provocó una disminución significativa en la distancia total recorrida (83%) y en la velocidad media (87%) en comparación con los controles. Se observó un aumento en el tiempo de descanso (436%) y una disminución en la distancia de paso máxima (76%) de los camarones tratados con el piretroide. El uso de técnicas de seguimiento por vídeo, en este estudio permitió cuantificar los efectos negativos de CYP en la locomoción *M. borellii*.

Palabras clave: Natación / Insecticidas / Crustáceos / Bioensayo

Impacto agudo del herbicida atrazina sobre la histología y el balance oxidativo en branquia y glándula digestiva en el bivalvo nativo *Diplodon delodontus*

M. Leis[1], M. Dei Cas[1], T. Noya Abad[2], S. E. Sabatini[2] y G. Genovese[1]

maga.l91@gmail.com

[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Laboratorio de Histofisiología de Animales Acuáticos, CONICET – IBBEA, Int. Guiraldes 2160, Ciudad Universitaria, (C1428EGA) C.A. de Buenos Aires, Argentina. [2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Biológica, Laboratorio de Enzimología, Estrés y Metabolismo, IQUIBICEN-CONICET, Int. Guiraldes 2160, Ciudad Universitaria, (C1428EGA) C.A. de Buenos Aires, Argentina.

La atrazina (ATZ) es uno de los herbicidas más utilizados en Argentina para el control de malezas, prohibida en otros países debido a su persistencia, movilidad y efectos negativos en la biota. Se eligió al bivalvo autóctono *Diplodon delodontus,* que habita en zonas de aplicación del pesticida, y se lo expuso a agua con y sin ATZ por 48 y 96 h. Utilizamos una concentración de 40 µg/L ATZ detectada en muestreos propios previos. Se midieron parámetros de estrés oxidativo (EO) e histopatología en branquias (BQ) y glándula digestiva (GD). Las BQ se especializan en la respiración, filtrado del alimento y son una barrera ante patógenos y contaminantes. La GD participa en la digestión intracelular y detoxificación. Para el análisis, se utilizó una porción de BQ y GD para EO y otra para histología (n=5 por tratamiento). Para la comparación se realizó ANOVA de dos factores y pruebas Tukey. En BQ la actividad enzimática de la glutatión-S-transferasa (GST) fue menor en los expuestos a 48 h respecto a su control ($p<0,05$). Además, se observó un aumento ($p<0,05$) del daño oxidativo a lípidos (DOL) en los animales expuestos en ambos tiempos respecto a sus respectivos controles. La concentración de glutatión reducido (GSH) se redujo ($p<0,05$) a las 96 h para ambos grupos. En GD, no se observaron diferencias ($p>0,05$) en la actividad de la GST en ningún caso. La concentración de GSH registró menores valores ($p<0,05$) a las 96 h en ambos grupos, observando un incremento ($p<0,05$) en el DOL en los animales expuestos a ATZ para los dos tiempos ensayados. En las BQ control se observaron filamentos revestidos

por epitelio simple cilíndrico/cúbico ciliado dependiendo de la zona y células mucosas. A las 48 h de exposición se observaron espacios entre las células frontales y numerosas células mucosas en la zona lateral del filamento. Los túbulos de la GD de los bivalvos control mostraron un epitelio simple columnar con luz estrellada. Se observaron células cilíndricas con vacuolas pequeñas y otras células grandes y esféricas con contenido acidófilo. A las 96 h no se observó luz debido al desarrollo del epitelio, pero si ausencia o disminución de las células esféricas. El tejido muscular peritubular se vio engrosado. A partir de los resultados podemos concluir que el balance oxidativo resultó órgano-dependiente y que los animales expuestos a ATZ presentaron EO y daño tisular evidenciando el efecto negativo de la ATZ en el bivalvo *D. delodontus.*

Palabras clave: Bioensayo / Molusco / Biomarcadores / Morfometría

Inducción de micronúcleos y otras anormalidades nucleares en *Prochilodus lineatus* (Pisces, Prochilodontidae) expuestos a diperóxido de benzaldehído

C. S. CARAMELLO[1], F. COWPER-COLES[1], J. E. PÉREZ[1], N. L. JORGE[2] Y L. C. JORGE[1]

lilian.jorge@vet.unne.edu.ar

[1]Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. [2]LabInTam, Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura-IQUIBA-UNNE.

En estos últimos años ha tenido mucha importancia compuestos como el diperóxido de benzaldehído, el cual es empleado como herbicida pre y post emergentes en las actividades del sector agrícola. Además, se lo estarían utilizando como iniciador polifuncional en los procesos de polimerización en la industria. Este compuesto, así como otros químicos puede alcanzar el ecosistema acuático y a la fauna íctica de forma accidental. Los peces al ingerir sustancias contaminadas desarrollan posteriormente alteraciones debidas a la bioacumulación, constituyéndose en eficaces indicadores de contaminación ambiental. Por lo anteriormente expuesto, el análisis del comportamiento de este peróxido en organismos no blanco es de suma importancia. El propósito de este estudio fue evaluar la genotoxicidad del diperóxido de benzaldehído (DPB) en *Prochilodus lineatus* (Pisces, Prochilodontidae) a través de la frecuencia de micronúcleos (MN) y de alteraciones de la morfología nuclear (AMN) en eritrocitos de sangre periférica. Después de la aclimatación los peces se dividieron en dos grupos control (C) y tratados (T1 = 58 ppm, T2 = 117 ppm). Se realizaron tres replicas por grupo (C, T) con un total de 4 animales por pecera. Los animales permanecieron en los acuarios durante un período de 96 horas. Para la extracción de sangre de la vena caudal los ejemplares fueron anestesiados con una sobredosis de Clorhidrato de Lidocaína. Con dicha sangre se realizaron frotis, que se colorearon con Giemsa al 5% durante 8 minutos. En las muestras analizadas se determinó el número de MN y AMN luego de la observación de 2000 células por animal. En el análisis se consideraron las células con la membrana citoplasmática intacta. El estudio de los frotis de sangre en ambos grupos reveló la presencia de micronúcleos y de las siguientes alteraciones de la morfología nuclear; evaginaciones, muescas, lobulados, células binucleadas y vacuolas. Los ejemplares tratados exhibieron un aumento en el número de MN y AMN en comparación a los controles. Sin embargo, se hace

necesario realizar nuevas observaciones con otras concentraciones de DPB para ampliar los conocimientos sobre los efectos de este compuesto sobre el material genético.

Palabras clave: Peces / Peróxido / Micronúcleos / Alteraciones morfológicas nucleares

Determinación de EROS *in vivo* mediante citometría de flujo en la cianobacteria *Dolichospermun* sp. expuesta a mezclas de plaguicidas

M. F. GONZALEZ Y M. V. AMÉ

mfgonzalez@unc.edu.ar

[1]Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)- Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Córdoba, Argentina.

El objetivo de este trabajo fue validar la medición de especies reactivas del oxígeno (EROs) en la cianobacteria filamentosa *Dolichospermun* sp, por citometría de flujo para evaluar la producción de EROs cuando la microalga es expuesta a mezclas binarias y ternarias del herbicida metolaclor (M), el insecticida clorantraniliprol (C) y el fungicida epoxiconazol (E). Se realizó una exposición crónica (96 horas) (n=7 por tratamiento) siguiendo los lineamientos de la OECD-201, a concentraciones ambientalmente relevantes: control solvente (CTLs), control (CTL): 0 μgL^{-1}; E: 175 μgL^{-1}, C: 10,2 μgL^{-1}y M: 128 μgL^{-1}. Un equipó BD FACSCanto II con detector APCCy7 (451 nm) y FICT (450 nm) se empleó para el análisis por citometría con flujo medio (60 $\mu Lmin^{-1}$). Para la obtención de células individuales/ fragmentos cortos, se realizó una ultrasonicación del cultivo. Luego, se evaluó la densidad celular óptima (OD_{690}) y la viabilidad celular, tomando como células vivas las que presentaban autofluorescencia debido a la clorofila (APCCy7) y la presencia de la sonda Syber Green (FITC). Se determinó la concentración óptima de la sonda DCFH-DA para medir EROs, mediante ensayos con concentraciones crecientes de H_2O_2 (0, 100 y 1000 mM). Luego se realizó la exposición a la concentración seleccionada de H_2O_2 y concentraciones crecientes de DCFH-DA (0; 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 17,5; 20; 22,5; 25; 27,5 y 30 µM). La concentración óptima de H_2O_2 fue 100 mM, produciendo una mortalidad del 16%. La concentración óptima de DCFH-DA fue 7,5 µM, concentración con máxima intensidad de fluorescencia. La OD_{690} óptima fue de 0,2 ± 0,08. En los ensayos de toxicidad de mezclas se obtuvo una viabilidad celular del 84±5% para todos los tratamientos, observándose una disminución significativa ($p<0.01$) en M+C respecto a CTLs. Se detectó un aumento significativo ($p<0.01$)

del porcentaje de células con presencia de EROs en M+E y M+E+C, con respecto al CTLs. Los resultados muestran la aplicabilidad de la detección de EROs por citometría de flujo en cianobacterias filamentosas, además, de la importancia del estudio de efectos tóxicos de mezclas en organismos acuáticos nativos en concentraciones ambientalmente relevantes.

Palabras clave: EROS / *Dolichospermun* sp. / Mezcla de plaguicidas / Citometría de flujo

Efectos de las microcistinas sobre el sistema antioxidante, el estrés oxidativo y la inhibición de la fosfoproteína fosfatasa 1 en *Odontesthes bonariensis* expuesto por vía del agua a un extracto crudo de un afloramiento natural del Río de la Plata

J. Brola, G. Rabuffetti, D. Pérez, D. Sedan y P. Carriquiriborde

brolajessica@gmail.com

Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIM), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de la Plata – CONICET, Boulevard 120 N1489 (1900) La Plata Buenos Aires, Argentina.

Las floraciones de cianobacterias son un problema ambiental cada vez más frecuente en las aguas superficiales de la Cuenca del Plata por la eutrofización causada por diferentes actividades antrópicas y agravadas por los aumentos de temperatura asociados al cambio climático. La especie de cianofíceas más común en el Río de la Plata es *Microcystis aeruginosa* que produce las toxinas denominadas microcistinas (MC), que causa efectos citotóxicos a través de la inhibición de las fosfatasas tipo serina-treonina (PP1 y PP2) y el estrés oxidativo. *Odontesthes bonariensi* es un pez emblemático de la cuenca, muy apreciado y sensible a los contaminantes. El objetivo planteado fue evaluar, en condiciones de laboratorio, los efectos inducidos por un extracto crudo de microcistinas de un florecimiento natural del Río de La Plata, sobre enzimas del sistema antioxidante, el estrés oxidativo y la inhibición de la PP1 en esta especie. Se ensayaron 3 niveles de concentración [0 (control), 10, 100 µg/l] y 2 tiempos de exposición [48 y 96 h] en juveniles expuestos a las MC por vía del agua. La concentración de las MC en agua se verificó por medio de HPLC-DAD. Los efectos se evaluaron sobre la branquia, el hígado y el músculo. A nivel del sistema antioxidante se evaluó la actividad de las enzimas superóxido dismutasa (SOD), glutatión peroxidasa (GPx) y catalasa (CAT). Como indicador de estrés oxidativo se evaluó la peroxidación lipídica mediante las sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARs). En las branquias, GPx y TBARs mostraron un aumento significativo con la concentración, siendo respectivamente, 1,5 y 3,3 veces mayores en los peces expuestos a 100 µg/l por 96 h que en los controles. Contrariamente, CAT mostró una reducción no monotónica de la actividad y SOD no se vio afec-

tada. Tampoco se observó una inhibición de la PP1. Ninguna de las respuestas evaluadas se vio alterada en el hígado o el músculo. El estudio muestra que las MC son capaces de inducir una modulación del sistema enzimático antioxidante y un incremento de estrés oxidativo en la branquia de *O. bonariensis,* pero no en el hígado o músculo, consistentemente con la vía de exposición. La falta de inhibición de PP1 branquial sugiere que las MC podrían estar siendo rápidamente metabolizadas en este órgano, generando radicales libres, pero sin modificar la actividad enzimática en las condiciones del ensayo. CONICET-PUE-2020-00010; ANPCyT-PICT-2021-0057.

Palabras clave: Microcystina-LR / Biomarcadores / Estrés oxidativo / Peces

Toxicología de nanopartículas de zinc en el bivalvo invasor asiático *Limnoperna fortunei*

A. Ale[1], V. S. Andrade[2], M. F. Simoniello[1], P. E. Antezana[3], S. Municoy[3], E. D. Giorgi[4,5], M. C. De Marzi[4,5], M. F. Desimone[3], L. Montalto[2,6] y F. M. Rojas Molina[2,6]
aale@fbcb.unl.edu.ar
[1]Cátedra de Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal (FBCB-UNL), CONICET, Santa Fe, Argentina. [2]Instituto Nacional de Limnología (INALI, CONICET-UNL), Santa Fe, Argentina. [3]Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco (IQUIMEFA, CONICET-UBA), Cátedra de Química Analítica Instrumental (FFyB-UBA), Buenos Aires, Argentina. [4]Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (UNLu-CONICET), Buenos Aires, Argentina. [5]Departamento de Ciencias Básicas (UNLu), Luján, Argentina. [6]Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC-UNL), Santa Fe, Argentina.

La nanotecnología es un área en constante expansión en todo el mundo. Entre los nanomateriales (NM) más producidos, las nanopartículas de óxido de zinc (ZnONP) o nanozinc se destacan por su aplicación en suplementos de alimentos, fertilizantes, entre otros. Sin embargo, la falta de regulación de los NM a nivel mundial ha generado un aumento desmedido de su producción, utilización y disposición final, en donde los ambientes acuáticos son uno de los sumideros finales más importantes. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la letalidad y los efectos toxicológicos de las ZnONP en un organismo *no-target*; el bivalvo invasor asiático *Limnoperna fortunei*. Los ejemplares adultos (N=100, 29,33±2,31 mm de largo; 1,83±0,42 g) fueron expuestos a 0 (control); 0,025; 0,25; 2,5 y 25 mg ZnONP/L (Sigma®, 40 nm de tamaño) (n=5, 5 réplicas por tratamiento) en agua de red declorada y aireada, 27±1°C, fotoperiodo 16:8 luz/oscuridad, sin alimento). La caracterización de las ZnONP por dispersión dinámica de luz (DDL) resultó en 834 nm, lo que coincide con el análisis por microscopía electrónica de transmisión (MET), que detectó aglomerados formados por nanopartículas de entre 20 y 30 nm. El potencial zeta fue de -26,08 mV. Luego de 96 h (con renovación de las soluciones cada 24 h), se contabilizó la mortandad para determinar la concentración letal 50 (CL50) y en aquellos tratamientos en los cuales los valores fueron <10% (<25 mg/L), se determinaron parámetros de estrés oxidativo (peroxidación lipídica y actividades de las enzimas antioxidantes: superóxido dismutasa, catalasa y glutatión S-transferasa) y de daño tisular (actividades enzimáticas de: fosfatasa alcalina -FA-

, aspartato aminotransferasa -AST- y alanino aminotransfeasa -ALT-) en las partes blandas de los organismos (utilizando el sobrenadante de los homogenatos). La CL50 fue 11,31 mg ZnONP/L (intervalos de confianza del 95%: 5,30-17,23). Los análisis estadísticos (ANOVA de 1 vía) revelaron que, mientras no se observaron efectos a nivel de estrés oxidativo, la actividad de FA aumentó ante la mínima exposición a nanozinc (0,025 mg/L) y la de ALT inhibió su actividad en el caso de 2,5 mg/L. La AST también disminuyó su actividad luego de las exposiciones a 0,25 y 2,5 mg/L ZnONP. Concluimos que el daño tisular enzimático consiste en un mecanismo de toxicidad importante de las ZnONP para este modelo de especie test, inclusive a concentraciones ambientalmente relevantes como la mínima ensayada.

Palabras clave: Biomarcadores / Estrés oxidativo / Daño tisular / Nanozinc

Bifentrin y peces: biomarcadores de exposición y efecto relacionados al tracto digestivo

A. S. ROSSI[1,2], C. BACCHETTA[1], C. MORA[1] Y J. CAZENAVE[1,2]

arossi@inali.unl.edu.ar

[1]Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL). [2]Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral.

El incremento en el uso del insecticida bifentrin ha llevado a su incorporación en los cuerpos de agua afectando a organismos no-blanco como los peces. Frente a un estresor, una gran proporción de la energía que proviene de la digestión de los alimentos debe ser utilizada para los procesos de detoxificación y restablecimiento de la homeostasis. El objetivo de este trabajo fue evaluar *in situ* los efectos del insecticida bifentrin sobre biomarcadores de exposición (acumulación) y efecto (morfométricos y enzimáticos) relacionados al tracto digestivo en peces nativos confinados en jaulas en un arrozal. Los ensayos se realizaron con juveniles de pacú (*Piaractus mesopotamicus,* n=32*)* y cascarudo (*Hoplosternum littorale,* n=32). Cada especie fue separada aleatoriamente en cuatro jaulas (n=8 peces por jaula), colocándose dos jaulas por especie en cada sitio de experimentación: sitio control (C) y sitio que recibió la aplicación de bifentrin (BF). La aplicación del insecticida (Seizer®; 100 cm^3/ha) se realizó con un equipo de pulverización portátil. Tras 72 horas de exposición, se recogieron los peces y se guardaron muestras de estómago, intestino e hígado. Además, se recolectaron muestras de agua en cada sitio para evaluar parámetros fisicoquímicos y cuantificar la concentración de BF. Para cada ejemplar, se registraron los siguientes datos morfométricos: peso corporal, longitud total y estándar, longitud del intestino y peso del hígado, intestino y estómago. Se calcularon: factor de condición, índice hepatosomático, masa y longitud relativa del intestino e índice de Zihler. Se cuantificaron los niveles de BF en intestino y la actividad amilasa, lipasa y proteasa en todos los tejidos disectados. Si bien ambas especies acumularon BF, sólo en pacú se observaron cambios en las enzimas digestivas: disminuyó la actividad de la lipasa (estómago e intestino) y de la amilasa (intestino). Ninguna de las especies mostró cambios en los biomarcadores morfométricos evaluados. Los resultados demuestran que, al ser metabólicamente muy activo y uno de los principales sitios de ingreso de contaminantes al organismo, el tracto gastrointestinal

de peces nativos es sensible a la exposición a BF. Por otra parte, los datos obtenidos confirman al cascarudo como una especie más resistente a factores de estrés ambiental.

Palabras clave: Enzimas digestivas / Jaulas / Insecticida / Arrozal

Efecto de la exposición a corto plazo a bifentrin sobre parámetros morfométricos, hematológicos y plasmáticos en peces

A. S. ROSSI[1,2], C. BACCHETTA[1], M. CAMPANA[1] Y J. CAZENAVE[1,2]

arossi@inali.unl.edu.ar

[1]Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL). [2]Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral.

El Bifentrin (BF) es frecuentemente detectado en cuerpos de agua, por lo que este insecticida de la familia de los piretroides puede impactar en la salud de los organismos acuáticos. Los peces son particularmente sensibles a los piretroides porque carecen de la enzima responsable de su hidrólisis, presentando una baja capacidad para metabolizarlo. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del BF sobre biomarcadores morfométricos, hematológicos y plasmáticos en juveniles de pacú (*Piaractus mesopotamicus)*. Los peces (n=30, 27,6 ± 6,3 g; 12,2 ± 1,4 cm) se colocaron aleatoriamente en peceras de 10 L (2 peces/pecera). Se realizaron los siguientes tratamientos (3 réplicas/tratamiento): control, control con solvente y tres concentraciones ambientalmente relevantes de BF: 0,25 µg L^{-1}, 0,5 µg L^{-1} y 1 µg L^{-1}. Luego de 96 horas de exposición sin renovación, los peces fueron anestesiados para luego ser medidos y pesados. A continuación, se extrajo sangre de la vena caudal y, una vez sacrificados, se recogieron muestras de estómago, intestino e hígado. Se calcularon los siguientes parámetros morfométricos: factor de condición, índice hepatosomático, peso relativo del estómago, masa y longitud relativa del intestino e índice de Zihler. En sangre entera se cuantificaron glóbulos rojos (GR), hematocrito y niveles de hemoglobina (Hb) y se calcularon los respectivos índices hematimétricos. En plasma se midieron los siguientes parámetros bioquímicos: glucosa, triglicéridos, colesterol, proteínas totales, albúmina, fosfatasa alcalina y transaminasas. Los principales cambios se observaron para las concentraciones más altas ensayadas de BF (0,5 µg L^{-1} y 1 µg L^{-1}): aumentaron los niveles de glucosa, colesterol, proteínas totales y albúmina en plasma, mientras que se observó una disminución de la concentración de Hb con aumento del número de GR. No hubo cambios entre los tratamientos para los biomarcadores morfométricos evaluados como tampoco diferencias significativas entre el grupo control y control + solvente. Estudios con periodos de exposición más prolongados podrían evidenciar efectos del insecticida sobre

biomarcadores morfométricos. Los resultados demuestran que la exposición a corto plazo a concentraciones ambientales de BF provoca cambios bioquímicos en pacú.

Palabras clave: Pesticida / Biomarcadores/ Piaractus mesopotamicus / Sangre

Inducción de biomarcadores de genotoxicidad en células de pulmón A549 expuestas al principio activo del fungicida mancozeb

C. S. BONZON[1], M. P. POLTRONIERI[1], S. ZYLBERSTEIN[1], N. ANDRIOLI[2] Y G. CHAUFAN[1]

chiarabonzon2000@gmail.com

[1]Laboratorio de Enzimología, Estrés y Metabolismo, Departamento de Química Biológica (IQUIBICEN-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. [2]Grupo de Investigación en Biología Evolutiva, Departamento de Ecología, Genética y Evolución (IEGEBA–CONICET), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.

El mancozeb (MZ) es un fungicida de amplio espectro que forma parte de formulaciones comerciales indicadas para combatir enfermedades fúngicas en frutas y verduras. La información sobre los efectos genotóxicos causados por exposición en humanos es escasa y fragmentaria. En el presente trabajo se muestran los resultados obtenidos al realizar los ensayos de micronúcleos en células binucleadas (MNCB) y electroforesis en gel de células individuales o Ensayo Cometa EC) sobre la línea celular de adenocarcinoma humano (A549) expuesta por 24 h a un rango subletal del principio activo MZ. Con el objetivo de obtener el rango subletal se realizó el ensayo colorimétrico de MTT y se obtuvo una curva de dosis respuesta (CL_{50} = 44,10 µg/ml). Con este parámetro se estableció el rango de concentraciones para estudiar los efectos genotóxicos. A partir del ensayo MNCB se determinó el Índice de división nuclear (IDN= (mononucleadas+2 x binucleadas+3 x trinucleadas)/totales)) para las concentraciones 2,5; 5; 7,5; 10; 15 y 20 µg/ml de MZ, obteniendo como resultado valores significativamente menores al control en 15 y 20 µg/ml (p=0,018 y p<0,001). Luego se analizó la frecuencia de micronúcleos (MNi= células binucleadas micronucleadas/totales) expuestas a 2,5; 5; 7,5; 10 µg/ml de MZ observando valores mayores al control, sin significancia estadística, en las células expuestas a 10 µg/ml de MZ (Kruskal Wallis p=0,6). Para el EC las células se expusieron a 10, 15 y 20 µg/ml de MZ, obteniendo como resultado daño al ADN significativamente mayor al control en células expuestas a 20 µg/ml de MZ (p=0,017 y H_2O_2 como control positivo). Estos resultados sugieren que la exposición de las células a concentraciones mayores a 10 µg/ml de MZ induce la detención y ralentización del ciclo celular, expresada como disminución del biomarcador IDN de citotoxicidad/citostaticidad, posiblemente como resultado del daño genotóxico. Este daño se

manifiesta en concentraciones citotóxicas/citostáticas de 20 µg/ml, con ensayos no dependientes de la división celular como el EC. En conclusión, se pudo observar que el principio activo del fungicida MZ tiene efectos genotóxicos en células de la línea celular humana A549 con una relación concentración respuesta que presenta un umbral de efecto que indica que la inducción de los biomarcadores podría estar mediados por mecanismos de acción indirecta, involucrando otras moléculas diferentes al ADN y que en última instancia se reflejan en la ruptura de la cromatina.

Palabras clave: Genotoxicidad / Daño al ADN / Toxicidad / Fungicidas

Respuesta genotóxica y oxidativa de la línea celular A549 expuesta al agroquímico tebuconazol

M. P. POLTRONIERI[1], C. S. BONZON[1], S. ZYLBERSTEIN[1], N. ANDRIOLI[2] Y G. CHAUFAN[1]
marielpaulapoltronieri@gmail.com
[1]Laboratorio de Enzimología, Estrés y Metabolismo, Departamento de Química Biológica (IQUIBICEN-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. [2]Grupo de Investigación en Biología Evolutiva, Departamento de Ecología, Genética y Evolución (IEGEBA–CONICET), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.

El tebuconazol (TB) es un fungicida del grupo de los triazoles ampliamente utilizado en aplicaciones agrícolas para el control de hongos patógenos. Los residuos de este y otros fungicidas se detectan más frecuentemente en productos frutihortícolas que los insecticidas y herbicidas, indicando su alta persistencia. Por ello, es crucial aumentar la información sobre sus potenciales efectos en la salud humana. Este estudio tuvo como objetivos evaluar el potencial genotóxico del TB, grado analítico por 24 hs, en la línea celular A549 (adenocarcinoma de pulmón humano), en concentraciones inferiores a la CL50 (436,24 µg/ml, en este modelo), e inferir posibles mecanismos subyacentes, como el estrés oxidativo. Para evaluar la genotoxicidad, se realizó el ensayo de micronúcleos (MNi), tratando las células con concentraciones de TB de 10, 20, 30 y 40 µg/ml. Con los resultados obtenidos, se calculó el Índice de División Nuclear (IDN) y la Frecuencia de MNi. El IDN no difirió significativamente en las células tratadas respecto al control (C), indicando que las concentraciones utilizadas no generaron citotoxicidad. Sin embargo, la frecuencia de MNi aumentó significativamente respecto al C con las concentraciones de 30 y 40 µg/ml (0,05 ± 0,03 y 0,06 ± 0,03 respectivamente, $p < 0,01$), lo cual indica genotoxicidad. Además, se evaluó el Índice de Daño al ADN (ID) mediante el Ensayo de Cometa a 50 µg/ml de TB, el cual aumentó significativamente respecto al C (139,00 ± 6,56; $p < 0,01$), indicando que el fungicida en esta concentración genera ruptura de la molécula de ADN. Para evaluar el estrés oxidativo como posible mecanismo indirecto de genotoxicidad, se midieron: daño a proteínas mediante el ensayo de carboxilación proteica, actividad de las enzimas antioxidantes superóxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT), de la enzima detoxificante glutatión S-transferasa (GST), así como el contenido total de glutatión (GSH), un compuesto antioxidante no enzimático. Estos ensayos se realizaron con concentraciones de TB de 10, 20 y 30

μg/ml. Con el tratamiento de 20 μg/ml se observó un aumento significativo de las proteínas oxidadas (343,32 ± 125,63 % respecto a C) y de la actividad de SOD (256,86 ± 110,53 % respecto a C), lo cual indica estrés oxidativo. En conclusión, se pudo observar que el principio activo del TB produce daño genotóxico, estrés oxidativo y daño a la molécula de ADN a concentraciones subcitotóxicas del fungicida al tratar el cultivo celular de A549 por 24 horas.

Palabras clave: Estrés oxidativo / Genotoxicidad / Daño al ADN / Fungicida

Efectos tóxicos de formulaciones de antiparasitarios en la especie nativa *Caiman latirostris*

L. M. ODETTI[1,2], E. C. LÓPEZ GONZÁLEZ[2,3], M. V. PARACHÚ MARCÓ[2,3], A. C. LORENZI[1], M. F. SIMONIELLO[1] Y G. L. POLETTA[1,3]

luodetti@gmail.com

[1]Cátedra de Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal (FBCB-UNL), Santa Fe, Argentina. [2]Laboratorio de Ecología Molecular Aplicada (LEMA-Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas: ICiVet Litoral- CONICET/UNL), Santa Fe, Argentina. [3]CONICET, Godoy Cruz 2290, CABA, Argentina.

Caiman latirostris es un reptil autóctono de Argentina, distribuido en el centro-norte del país. En las últimas décadas, la pérdida y modificación del hábitat por la transformación agropecuaria ha afectado sus poblaciones. Como parte de esta, los sistemas de producción de carne fueron reemplazados por métodos de cría intensiva de ganado en corrales, generando nuevas exigencias sanitarias como la utilización de diferentes productos veterinarios, principalmente antiparasitarios (AP). Los residuos de estos compuestos son una fuente potencial de contaminación para el suelo y los cuerpos de agua cercanos, muchos de los cuales tienen poblaciones permanentes de caimanes, representando un riesgo de exposición para esta especie. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos biológicos de las formulaciones comerciales de albendazol, fenbendazol e ivermectina en juveniles de *C. latirostris*. Se realizó una exposición sub-cronica (dos meses) de 48 individuos procedentes de 4 nidos diferentes, que fueron distribuidos equitativamente en 4 grupos experimentales (GE: 12 individuos c/u): Control Negativo (CN) tratado con agua potable; y tres grupos expuestos a formulaciones de ivermectina (1%-10 ng/mL), albendazol (3,8%-20 ng/mL) y fenbendazol (5%-20 ng/mL), respectivamente. Se registraron parámetros de crecimiento al inicio y al final del experimento (longitud total, longitud hocico-cloaca y peso). Además, al finalizar el ensayo se tomaron muestras de sangre a todos los individuos para evaluar parámetros de estrés oxidativo (actividad enzimática de catalasa y superóxidodismutasa, y daño oxidativo a lípidos), genotoxicidad (test de micronúcleo y otras anormalidades nucleares, y daño al ADN a través del ensayo cometa) y la hormona asociada a estrés (corticosterona-CORT-). Los resultados indicaron lipoperoxidación y un incremento de peso significa-

tivamente menor en los grupos tratados con ivermectina y fenbendazol, respecto al CN. Asimismo, se encontraron diferencias significativas en CORT en el grupo tratado con fenbendazol respecto al CN. Los demás biomarcadores no mostraron diferencias significativas entre los GE. Debido a los diferentes resultados observados y la falta de conocimiento sobre los mecanismos de toxicidad de estos compuestos, es necesario continuar estudiando sus efectos mediante diferentes puntos finales, que permitan evaluar las posibles consecuencias de la exposición a largo plazo, así como indagar sobre las interacciones entre ellos en el ambiente.

Palabras clave: Yacaré overo / Biomarcadores / Benzimidazoles / Avermectinas

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 5 – Bioindicadores de contaminación ambiental

Concentración de clorofila *a* utilizando técnicas de teledetección en el bosque de mangle de la laguna de Tampamachoco, Veracruz, México, como un indicador de salud del ecosistema

J. E. SEDEÑO-DÍAZ[1] Y E. LÓPEZ-LÓPEZ[2]

jsedeno@ipn.mx

[1]Instituto Politécnico Nacional, Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. IPN esq. Wilfrido Massieu, Col. Zacatenco, 07738, CDMX, México. [2]Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Lab. de Evaluación de la Salud de los Ecosistemas Acuáticos. Prol. de Carpio y Plan de Ayala, Col. Sto. Tomás 11340 CDMX, México.

Los manglares están considerados entre los ecosistemas más productivos realizando importantes funciones ecosistémicas (trampas de carbono, mitigación de gases de efecto invernadero, etc.). Los bosques de mangle típicamente son densos y se desarrollan en la zona intermareal donde temporalmente parte del árbol está sumergido, por lo que su estudio, utilizando técnicas de campo típicas, resulta poco adecuado en términos costo – beneficio. La teledetección es una herramienta que salva estos obstáculos. El contenido de clorofila a (Chla *a*) es indicador del estado de salud general de la vegetación y puede ser estimado desde datos multiespectrales. El objetivo de este estudio es determinar la concentración de Chla *a* del bosque de mangle del sitio Ramsar No. 1602 "Manglares y Humedales de Tuxpan", declarado en 2006. Este bosque rodea a la laguna de Tampamachoco, Veracruz, México y recibe la influencia de zonas agrícolas, de la ciudad de Tuxpan y de la operación de una central termoeléctrica (CT) con emisiones contaminantes a la atmósfera (EAT) producto de la quema combustóleo. El estudio se realizó en 2023 durante la época de lluvias (Ll) y la época de estiaje (Es). Se colectaron hojas de mangle en siete diferentes sitios, así como muestras de agua para determinar su calidad. Las hojas fueron transportadas al laboratorio para determinar la Chla *a* para ser utilizada como valor de referencia, y se valoró la calidad del agua. Se emplearon imágenes Landsat 8 de fechas próximas a los muestreos en campo y se calcularon los índices de vegetación espectrales: Normalized Difference Vegetation index (NDVI), Enhanced Vegetation Index (EVI), Chlorophyll Vegetation Index, Chlorophyll Index Green. Con los índices y la Chla *a* se realizó una regresión múltiple, obteniendo el me-

jor modelo para los índices NDVI y EVI. Con la ecuación de regresión se elaboraron los mapas de Chla *a* para la zona Ramsar en ambas temporadas. La Chla *a* varió de 11 a 76 µg/g en Es y de 9.58 a 55.26 µg/g durante la Ll. La Chla *a* presentó correlación positiva con nitratos y salinidad; se observó que la Chla *a* disminuye durante la época de Ll, debido al decremento de la salinidad por la precipitación pluvial y las escorrentías. La zona norte en ambas temporadas mostró los valores más bajos de Chla *a*, potencialmente debido a la deposición de material particulado de las EAT de la CT. La Chla *a* indica mayor deterioro del bosque en la zona norte y mayor vulnerabilidad durante la época de Ll.

Palabras clave: Mapas de clorofila / Landsat 8 / Índices espectrales / Bioindicación

Monitoreo de sistemas lóticos de la provincia de Santa Fe a partir de diatomeas que conforman biofilms

M. LICURSI[1], F. BODEAN[1], L. REGALDO[2], M. SAIGO[1], G. MAYORA[1], F. GUTIERREZ[1] Y L. NEGRO[1]
mlicursi@santafe-conicet.gov.ar
[1]Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL). [2]Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC-UNL-CONICET).

Muchos ríos y arroyos de la región presentan deterioro de la calidad del agua a causa de prácticas agrícola-ganaderas, actividades industriales o deficiente infraestructura sanitaria. Las diatomeas que conforman biofilms son excelentes bioindicadores de calidad del agua, integrando efectos de las condiciones presentes y pasadas del cuerpo de agua. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad del agua de sistemas acuáticos de la provincia de Santa Fe sometidos a actividad agrícola-ganadera, industrial y urbana a partir de diferentes métricas de la taxocenosis de diatomeas epipélicas. Se presentan 2 estudios que representan un gradiente de tipo e intensidad de usos: 1) muestreos en 7 arroyos del sur de la provincia (4 períodos, 2 de alta y 2 de baja aplicación de agroquímicos) y 2) un estudio a lo largo de la microcuenca del Chupino, desde las nacientes a la desembocadura (10 sitios). Se midieron variables in situ (T°, OD, conductividad, pH), se colectaron muestras de agua para la determinación de demandas de oxígeno y concentración de nutrientes. A partir de muestras de agua y sedimento se determinaron metales pesados (Cr, Pb, Cu, Cd y Zn), arsénico y se realizó un screening de 142 plaguicidas y metabolitos (SPE C18, UHPLC-MS/MS y GC-MS/MS). Se colectaron muestras de biofilm epipélico (3 réplicas por sitio y muestreo). A partir de la taxocenosis de diatomeas se calculó Riqueza, diversidad (H') y equitatividad, índices de calidad de agua (Índice Poluto Sensible 'IPS', Trophic Diatom Index 'TDI' e Índice de Diatomeas Pampeano 'IDP'), se establecieron preferencias ecológicas y clasificación en tamaños y gremios. Se realizaron correlaciones de Pearson entre las métricas y las variables ambientales. El IDP fue el índice que más correlaciones significativas ($p<0.05$) mostró con variables relacionadas a eutrofización y contaminación (+ con PRS, concentración de clorofila-a, n° de pesticidas y AMPA en sedimentos). En la cuenca del Chupino se detectó calidad buena en S9 (IDP=1.4), muy mala en S1 (IDP=3.3) y mala en el resto de los sitios (IDP=2.55-3). La mayoría de los arroyos del Sur de Santa Fe presen-

taron calidad del agua mala (IDP=2.1-2.9) y un sitio calidad muy mala (IDP>3). Las especies de menor biovolumen se correlacionaron (+) con NH_4^+, NO_3^-, nº y concentración de pesticidas. La flora diatomológica estuvo dominada por especies alcalófilas, con moderados a bajos requerimientos de oxígeno disuelto, de ambientes salobres, mesosapróbicos y eutróficos. Las diatomeas bentónicas reflejaron fielmente los cambios en la calidad del agua resaltando su utilidad en el monitoreo de ambientes acuáticos de la región.

Palabras clave: Diatomeas / Bioindicación / Impacto antrópico / Calidad del agua

Impacto de la actividad agrícola sobre biofilms de sistemas lóticos de la provincia de Santa Fe

M. F. BODEAN[1], L. REGALDO[2], M. SAIGO[1] Y M. LICURSI[1]

fbodean@santafe-conicet.gov.ar

[1]Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL); [2]Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC-UNL-CONICET).

Los sistemas lóticos pampeanos son afectados por actividades antrópicas realizadas a lo largo de sus cuencas. La aplicación de agroquímicos resultante de la actividad agrícola puede afectar a los cuerpos de agua en zonas productivas. El biofilm actúa como sistema de alarma temprana al integrar las condiciones ambientales del sistema acuático donde se desarrolla. El objetivo de este trabajo fue estudiar el impacto de la agricultura intensiva sobre biofilms en sistemas lóticos de la provincia Santa Fe. Se realizaron 4 muestreos en 7 arroyos de la región centro-sur: 2 en periodo de alta aplicación de agroquímicos (AA), y 2 en baja aplicación (BA). Estos últimos presentaron marcadas diferencias de caudal, BAa: alto y BAb: bajo. Se midieron parámetros fisicoquímicos in situ, se colectaron muestras de biofilm epipélico, y se determinaron demandas de oxígeno, nutrientes disueltos y concentración de metales, As, plaguicidas y ácido aminometilfosfónico (AMPA) en agua y sedimentos. En BAb las concentraciones de AMPA en agua fueron significativamente mayores. En BAa se registraron las mayores concentraciones de Cr en agua y sedimentos, y las menores concentraciones de As en agua ($p<0.05$). Por el contrario, en AA se registraron las mayores concentraciones de AMPA, Cu, Pb y As en sedimentos, y de atrazina, ciproconazol y Pb en agua. En la mayoría de las muestras, las concentraciones de atrazina, metales y As registradas superaron los niveles guías para la protección de la biota acuática. La comunidad del biofilm presentó dominancia del grupo Bacillariophyceae en todos los sitios y periodos. La densidad total del biofilm fue significativamente mayor en BAb. Las concentraciones de AMPA en sedimentos se relacionaron con las de fósforo reactivo soluble (PRS) y la densidad de Chlorophyceae (+). Las densidades de este grupo también se correlacionaron con la DQO, las concentraciones de ciproconazol y As en agua (+); y con DBO y Cu en sedimentos (-). Las densidades de Cyanobacteria se relacionaron con la DQO, las concentraciones de AMPA y nitrógeno inorgánico disuelto (NID) (+), con las concentraciones de Cr en agua, Cu y Cr en sedimentos (-). La diversidad (H') del grupo Bacillariophyceae se relacionó con las

concentraciones de PRS, NID y Cr en agua (+), mientras que la riqueza con las concentraciones de As, Cu y Pb en sedimentos (-). Los cambios en la calidad del agua asociados a la actividad agrícola se vieron reflejados en modificaciones en la estructura de la comunidad del biofilm.

Palabras clave: Biofilms / Sistemas lóticos / Agroquímicos / Metales

Métricas del zooplancton como indicadoras de eutrofización y salinidad en arroyos del centro-este de Argentina

M. F. GUTIERREZ[1,2], V. ANDRADE[1], D. FLORES-MENDEZ[1] Y D. FRAU[1]

fgutierrez@inali.unl.edu.ar

[1]Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL), Ciudad Universitaria, C.P. 3000 Santa Fe, Argentina. [2]Escuela Superior de Sanidad "Dr. Ramón Carrillo" (ESS-FBCB-UNL), Ciudad Universitaria, C.P. 3000 Santa Fe, Argentina.

La región centro-este de Argentina, es una llanura con ligeras ondulaciones y numerosos arroyos que conforman importantes redes de drenaje. En las provincias de Entre Ríos y Santa Fe varios estudios documentan las implicancias de las actividades humanas, principalmente agrícolas, en la calidad del agua de estos sistemas. La contaminación con pesticidas y fertilizantes profundiza los procesos de eutrofización y amenaza la biodiversidad y funciones ecosistémicas. Asociado a ello, existe un gradiente natural de creciente salinidad en el sentido Este-Oeste que interfiere con la comprensión de los efectos reales de tales amenazas, y dificulta la implementación de indicadores de calidad ecológica. En este trabajo analizamos 42 arroyos, mediante la toma de variables limnológicas, de calidad de agua (ej. pH, conductividad, oxígeno disuelto, nitrógeno y fósforo) y biológicas (zooplancton, 20 l de agua) e investigamos qué métricas de la comunidad del zooplancton se asocian a las principales variables promotoras de eutrofización, contemplando el amplio gradiente de salinidad (de 1,9 a 136,2 g l-1). Además analizamos cómo es el comportamiento de las métricas analizadas frente a dichas variables. Los modelos aditivos generalizados (GAM) mostraron que la densidad total y la biomasa del zooplancton aumentan con el gradiente de fósforo disuelto pero disminuyen con la salinidad. La riqueza taxonómica disminuye con el nitrógeno disuelto y la salinidad. La proporción zooplancton:fitoplancton muestra una tendencia acampanada con el gradiente de fósforo y creciente con el oxígeno disuelto. Este patrón refleja la influencia indirecta del fósforo sobre el zooplancton por ser regulador de las comunidades fitoplanctónicas y microbiológicas. Los óptimos ambientales para las especies presentes de zooplancton mostraron baja tolerancia general al nitrógeno, moderada tolerancia al fósforo y relativamente alta tolerancia a la salinidad, especialmente para rotíferos de los géneros *Brachionus* y *Lecane*. En síntesis, las métricas analizadas fue-

ron influenciadas por los factores relacionados con las condiciones tróficas pero la salinidad desempeñó un papel importante como modelador de esta comunidad. La interacción entre la eutrofización y otros estresores como la salinidad potenciados por el cambio climático requiere mayor profundización. Comprender los efectos de esta interacción en las comunidades puede ayudar a proporcionar ideas para el monitoreo y restauración de estos arroyos.

Palabras clave: Métricas de Biodiversidad / Monitoreo / Usos de suelo / Agroquímicos

Impacto de cocteles de agrotóxicos detectados en la cuenca baja del río Salado: ecotoxicidad en larvas de anfibios y modelados químicos moleculares

R. C. LAJMANOVICH[1,2], A. P. CUZZIOL BOCCIONI[1,2], A. M. ATTADEMO[1,2], G. LENER[3], C. R. LIEN-MEDRANO[4], M. F. SIMONIELLO[5], M. R. REPETTI[6] Y, P. M. PELTZER[1,2]
lajmanovich@hotmail.com
[1]Laboratorio de Ecotoxicología, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina. [3]INFIQC-Conicet. Departamento de Química Teórica y Computacional. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. [4]Bremen Center for Computational Materials Science, University of Bremen, 28359 Bremen, Alemania. [5]Cátedra de Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria, Santa Fe, Argentina. [6]Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

Los objetivos fueron evaluar la toxicidad de la mezcla de ocho pesticidas en larvas de *Rhinella arenarum* como especie modelo en cuanto a mortalidad, teratogenicidad, parámetros bioquímicos, genotoxicidad y cardiotoxicidad; y también explorar el comportamiento termoquímico y la estructura electrónica de la mezcla de los compuestos mediante la teoría del funcional de la densidad electrónica basada en enlaces fuertes (DFTB). El cóctel representa una mezcla real de herbicidas (glifosato, glufosinato de amonio, prometrina y metolaclor), insecticidas (cipermetrina, clorpirifos y lambda-cialotrina), y un fungicida (piraclostrobina) hallados en altas concentraciones en ejemplares de Prochilodus lineatus de la cuenca baja del río Salado (Santa Fe), una zona con fuerte presión agrícola de cultivos transgénicos. El cóctel fue estudiado: a) durante el desarrollo temprano de embriones (una semana de exposición) en el rango de 10-100 µg L^{-1}, para evaluar la mortalidad y las alteraciones morfológicas y, b) durante la premetamorfosis de las larvas (tres semanas de exposición) en el rango de 0,01-1000 µg L^{-1} para estimar distintos parámetros subletales. En cuanto a los resultados: a) la exposición a la mezcla resultó en una alta mortalidad y teratogenicidad en la etapa embrionaria; b) las larvas premetamórficas mostraron deficiencias de varios mecanismos, incluyendo alteraciones endocrinas (disminución de los niveles de hormonas tiroideas),

estrés oxidativo y procesos de desintoxicación (reducción de la glutatión-S-transferasa y aumento de carboxilesterasa), neurotoxicidad (aumento de acetilcolinesterasa), funcionamiento hepático (incremento de alanina y aspartato aminotransferasa y colesterol). También se observó genotoxicidad (aumento de micronúcleos y otras anomalías nucleares de los eritrocitos), así como cardiotoxicidad (mayor frecuencia cardíaca). Además, las larvas expuestas tuvieron mortalidad masiva en condiciones de estrés (alta salinidad). Todos los parámetros medidos tuvieron efectos significativos ($p<0,05$; ANOVA, post test de Dunnet $p< 0,05$). Por su parte, las simulaciones computacionales mostraron una energía de formación para el cóctel significativamente exotérmica, sugiriendo que el proceso por el cual se forma a partir de las moléculas aisladas en agua es espontáneo y representaría una nueva entidad xenobiótica en el ambiente. Esta inédita evaluación destaca el riesgo ecotoxicológico para los organismos acuáticos expuestos a mezclas reales de pesticidas.

Palabras clave: Mezcla de pesticidas / Dinámica molecular / Renacuajos / Biomarcadores ecotoxicológicos

Toxicidad de contaminantes de origen agroindustrial: uso de múltiples biomarcadores y estudio de efecto de interacción de mezclas

A. P. Cuzziol Boccioni[1,3], P. M. Peltzer[1,3], A. M. Attademo[1,3], G. García Effron[2,3] y R. C. Lajmanovich[1,3]

anapaulacuzziolboccioni@gmail.com

[1]Laboratorio de Ecotoxicología, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. [2]Laboratorio de Micología y Diagnóstico Molecular, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.

El modelo agroalimentario industrial actual se caracteriza por el uso de plaguicidas y fármacos veterinarios que llegan a los ambientes acuáticos por escorrentía superficial, lixiviados y efluentes difusos. El objetivo de este estudio fue evaluar la toxicidad de herbicidas, insecticidas y antibióticos de uso veterinario sobre biomarcadores bioquímicos, histológicos, morfológicos, y bacteriológicos en organismo modelo y bioindicadores, bajo el concepto de Salud Única. Se realizaron dos bioensayos crónicos (45 días) con larvas del sapo común, *Rhinella arenarum*, representando diferentes escenarios ambientales asociados a la actividad agrícola convencional. Los organismos fueron expuestos desde huevos hasta la prometamorfosis, a formulados comerciales en concentraciones ambientalmente relevantes. El primer bioensayo representó la exposición a un barbecho químico, incluyendo la evaluación individual y mezcla de herbicidas a base de glifosato y glufosinato de amonio. El segundo bioensayo incluyó la aplicación de distintos compuestos y enmiendas orgánicas de origen industrial (feedlots) durante el desarrollo de los cultivos, incluyendo la exposición individual y mezcla del herbicida glifosato y el antibiótico ciprofloxacina, además de mezclas con el insecticida clorpirifós y el antibiótico amoxicilina. En ambos experimentos, se observó disrupción endócrina (en los niveles de hormona tiroidea), y alteración en los mecanismos de detoxificación y neurotrasmisión (actividad de la glutatión-S-transferasa y acetilcolinesterasa). Además, hubo incremento de melanomacrófagos hepáticos, altas tasas de malformaciones y variaciones en la duración de la metamorfosis en los tratamientos. También se registró en la diversidad y dominancia de géneros bacterianos de la microbiota intestinal en los tratamientos, y disminución de la sensibilidad a los contaminantes en bacterias de

interés sanitario de larvas expuestas. Los resultados de ambos bioensayos mostraron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos y controles (ANOVA, test de Dunnet, $p<0,05$) en los biomarcadores seleccionados, así como efectos de interacción de las mezclas (antagonismo y potenciación) según el índice de interacción. Se destaca la importancia de considerar los efectos de mezclas complejas en organismos bioindicadores y modelo para las estimaciones de riesgo ecotoxicológico en la tríada salud animal, ambiental y humana para brindar evidencias del enfoque sanitario integrador de Salud Única.

Palabras clave: Plaguicidas / Antibióticos veterinarios / Mezcla de contaminantes / Renacuajos

Biomonitoreo de metales en el Golfo San Matías (Río Negro): *Glycymeris longior* y su potencial biomarcador cronológico

E. M. DE LA FOURNIÈRE[1], E. B. HALAC[1,2], D. LIONELLO[1,3], C. ARARAT-IBARGUEN[4], D. R. VEGA[1], M. IRIBARREN[3,4], R. PÉREZ[4] Y M. S. DOLDAN[5,6]

edlf@tandar.cnea.gov.ar

[1]Gerencia Investigación y Aplicaciones, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). [2] Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (CNEA-CONICET), Nodo Constituyentes. [3]Instituto Sábato, Universidad Nacional de San Martín. [4]Div. Difusión, Depto. Transformaciones y Propiedades, Gerencia de Materiales, CNEA. [5]Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos "Almirante Storni" (CIMAS-CONICET). [6]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

El Golfo San Matías (Río Negro, Argentina) presenta una importante actividad pesquera. Sin embargo, la información de metales en agua para la costa patagónica es escasa. Las valvas de bivalvos son indicadores confiables de cambio ambiental que proveen un registro cronológico de acumulación. La almeja *Glycymeris longior* habita las costas del Atlántico sudoccidental. La especie alcanza una longevidad de 69 años y sus valvas exhiben incrementos anuales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la acumulación de metales traza en las valvas de *G. longior* y su potencial empleo como biomarcador cronológico. Se empleó microLIBS para el análisis elemental semicuantitativo sobre cortes transversales de valvas y se realizaron análisis mineralógicos usando microRaman y DRX. Las valvas corresponden a ejemplares recolectados en los años 1933, 1945 y 2023 en la región noroeste del Golfo (El Sótano; 40° 54' 00" S, 065° 08' 00" O) a 15 m de profundidad. En todos los casos, se identificó aragonita como la única fase de $CaCO_3$. En todas las muestras se detectó Mg y Cu. En la muestra más reciente se observó hidromagnesita ($Mg5(CO_3)_4(OH)_2{\cdot}4H_2O$) por microRaman y dolomita ($CaMg(CO_3)_2$) por XRD; en menor proporción, se detectó malaquita ($Cu_2CO_3(OH)_2$). Se puede inferir que Mg y Cu están incorporados en algunas bandas de crecimiento y no adsorbidos. La sustitución del Ca por Mg o Cu en esta especie puede entonces considerarse como un biomarcador cronológico de estos metales en el Golfo San Matías. Este hecho otorga a la especie un potencial para reconstrucciones ambientales ya que las muestras tomadas en distintos momentos permiten establecer una línea de base histórica.

Palabras clave: Metales traza / *Glycymeris longior* / Biomarcador cronológico / Biomonitoreo en ambiente marino

Bioacumulación de plaguicidas heredados en albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*) del Atlántico Sudoccidental

F. E. FERNÁNDEZ[1,2,3], J. P. SECO PON[2,3], F. CECCHETTO[1,3] Y K. S. B. MIGLIORANZA[1,3]

ffernandez@mdp.edu.ar / ffernandez@agro.uba.ar

[1]Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. [2]Laboratorio de Vertebrados, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. [3]Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC) (UNMDP-CONICET), Argentina.

El modelo agroalimentario predominante en Latinoamérica ha homogeneizado las prácticas de producción de alimentos provocando una excesiva dependencia a los plaguicidas, los cuales son arrastrados por escorrentías alcanzando los cuerpos de agua y finalmente al océano. En el caso de los contaminantes persistentes como los plaguicidas organoclorados (POCs), prohibidos a nivel mundial, estos se encuentran biodisponibles años después de su prohibición. Albatros ceja negra (ACN), es un ave pelágica de gran interés para el monitoreo y la conservación de los ecosistemas marinos del Atlántico Sudoccidental. El objetivo del presente trabajo consiste en evaluar la acumulación de plaguicidas organoclorados (POCs) y clorpirifós (organofosforado) en 5 tejidos de ACN de diferentes sexos y clases etarias. Los ejemplares analizados (n=11) presentaban buenas condiciones corporales y fueron obtenidos en el año 2016 por captura incidental de pesquerías comerciales del Mar Argentino. La determinación de los plaguicidas se realizó por cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica. El análisis involucró, HCHs (α-, β-, γ-) Endosulfanes (α-, β-, endosulfan sulfato) DDTs (p,p'-DDT, p,p'-DDE, p,p'-DDD), clordanos (α-, γ-), Drines (dieldrin, endrin, endrin cetona), heptacloro, heptacloro epóxido, metoxicloro y clorpirifós. Las concentraciones de plaguicidas totales (ng/g peso húmedo) fue mayor en hembra juvenil 802,28, seguida por machos juveniles $\bar{X}$ = 568,63, hembras reproductoras $\bar{X}$ = 415,24 y machos reproductores $\bar{X}$ =274,65. Este patrón se mantuvo en todos los tejidos, excepto en cerebro en donde las concentraciones de las hembras reproductoras fueron mayores. Se observó un predominio de DDTs y Drines, a expensas del p,p'-DDE y endrin, en la mayoría de los tejidos, independientemente del sexo o clase etaria. Por su parte, las gónadas mostraron mayor variabilidad de compuestos, y el cerebro mostró un predominio del clorpirifós sobre el resto de los grupos de POCs. Se pudo observar una diferencia de más de un or-

den de magnitud entre la grasa mesentérica ($\bar{X}$=357,54) y el resto de los tejidos, debido a la naturaleza lipofílica de los POCs. Estos resultados son preocupantes, ya que estas aves utilizan de manera intensiva las reservas lipídicas para desplazarse grandes distancias, provocando la movilización y redistribución de estos contaminantes hacia el resto de los tejidos, pudiendo provocar efectos deletéreos.

Palabras clave: POC / Bioacumulación / Tejidos / Aves marinas

Estrategia de biomonitoreo para determinar la exposición a agroquímicos en poblaciones rurales dedicadas a la actividad avícola en Entre Ríos

E. S. ACEVEDO[1], M. VILLANOVA[1], E. E. ORCELLET[1] Y M. S. CAÑAS[2]

eliana.acevedo@uner.edu.ar

[1]Centro de Investigación en Salud y Ambiente, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Entre Ríos. [2]CITCA (CONICET - Universidad Nacional de Catamarca) y Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca.

El sector agropecuario argentino ha experimentado importantes transformaciones en sus sistemas productivos, con un avance hacia sistemas de gran tecnificación. Estos nuevos modos de producción generan problemas relacionados con el aumento de la contaminación por el uso de agroquímicos. Además, estas actividades se desarrollan generalmente en el entorno de otras del sector pecuario, como por ejemplo, la actividad avícola integrada, la cual se concentra mayoritariamente en Entre Ríos (44,43%). Por lo tanto, una importante parte de la población rural de la zona, dedicada a esta actividad, podría estar expuesta a estas sustancias, sólo por el hecho de residir y trabajar en cercanías a campos tratados con pesticidas. Se diseñó una estrategia de biomonitoreo, con el objetivo de evaluar las condiciones de exposición ambiental a agroquímicos de las familias rurales dedicadas a la cría intensiva de aves para consumo humano de la provincia de Entre Ríos, a partir del uso de herramientas de biomonitoreo y biomarcadores de efecto. La estrategia consiste en realizar un monitoreo de calidad del aire en granjas avícolas de la provincia, cuya actividad productiva se halle colindante a campos donde se utilicen agroquímicos, y granjas colindantes a campos ganaderos (sin aplicación de pesticidas), a fin de comparar los resultados obtenidos entre grupos. Este monitoreo se realizó a través de un biomonitoreo pasivo y activo, utilizando líquenes como bioindicadores de contaminación por agroquímicos, y acompañando estos datos con un monitoreo de material particulado sedimentable (MPS) en cada granja. El muestreo de líquenes se efectuó en 30 granjas, utilizando como unidad de muestreo los postes de alambrado expuestos a campos colindantes. Con estos datos se definirá un Índice de Exposición Ambiental a Agroquímicos (IEAA) que podrá ser aplicado en otros casos similares en un futuro. Además, se identificarán las dos poblaciones de trabajo (expuestos y no expuestos, en base al valor del índice), sobre los cuales se determinará un

biomarcador de efecto genotóxico, a través del daño al ADN utilizando la técnica de micronúcleos (MN). Con esta información, se realizará la comparación entre ambos grupos para determinar si existen diferencias significativas entre el nivel de exposición, indicado por el valor del IEAA, y los efectos observados (frecuencia de MN).

Palabras clave: Biomonitoreo / Líquenes / Agroquímicos / Micronúcleos

Estudio de la morfometría radicular de *Chrysopogon zizanioides* en respuesta a la exposición a Pb en sistemas de humedales flotantes

M. B. MOLINA[1], G. L. ALBANO[1], M. M. MUFARREGE[1], G. A. DI LUCA[1], H. R. HADAD[1], M. A. CAMPAGNOLI[1], E. NOCETTI[1] Y M. A. MAINE[1]

mariabelen.molina@hotmail.com

[1]Laboratorio de Química Analítica Ambiental, Instituto de Química Aplicada del Litoral (IQAL, UNL-CONICET), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral (UNL)-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santiago del Estero 2829, 3000 Santa Fe, Argentina.

El tratamiento de las aguas contaminadas mediante la utilización de sistemas de humedales flotantes (SHFs) emplea macrófitas emergentes que crecen en una estructura flotante. Las raíces de las plantas cuelgan debajo del material flotante tomando los contaminantes directamente de la columna de agua. El objetivo de este trabajo fue evaluar los cambios en los parámetros morfométricos internos de raíces de *Chrysopogon zizanioides* (Vetiver) expuestas a Pb en un SHF. El experimento tuvo una duración de 56 días dividiéndose en dos etapas de 28 días. Los tratamientos fueron: 2 y 5 mg L^{-1} de Pb y un Control Biológico (CB, sin agregado de Pb). Se utilizaron reactores de 70 L dispuestos por triplicado. Se midieron las concentraciones de Pb en los tejidos de las plantas y la biomasa al inicio y al final de cada etapa y se determinó la concentración de clorofila a al finalizar el experimento. Las raíces seleccionadas al azar se cortaron transversalmente a mano alzada y con un ocular micrométrico se midió: el área transversal de raíces (ATR), médula (ATM) y vasos metaxilemáticos (ATV) y se contabilizó el número de vasos (NV). Las raíces fueron el principal órgano acumulador de Pb en todos los tratamientos. En los cortes histológicos analizados, se observaron cambios significativos en la morfología interna de las raíces con respecto al CB, tales como reducción del área de las raíces, médula y del número de vasos. En el tratamiento 5 mg L^{-1} el Pb translocó a la parte aérea de las plantas produciendo una disminución de la concentración de clorofila a. Al final del experimento se observó una disminución en la biomasa en todos los tratamientos. Sin embargo, no se observó muerte ni senescencia de las plantas. Las modificaciones radiculares permitieron que *C. zizanioides* tolere las condiciones a la que fue expuesta sin afectar la eficiencia de remoción del Pb, por lo que la

hace una especie promisoria para ser utilizada en SHF para fitorremediar cuerpos de agua contaminados con este metal.

Palabras clave: Macrófitas / Tolerancia / Fitorremediación / Plomo

La tilapia ¿una amenaza para la ictiofauna nativa?

C. PUERTAS Y J. A. GUADAMUD
cepuertasdo@uide.edu.ec
Universidad Internacional del Ecuador (UIDE)

Existe abundante literatura sobre los efectos negativos de la introducción de tilapia en la ictiofauna nativa como competencia y alteración del ecosistema acuático, pero en Ecuador es escasa la información sobre sus posibles impactos. El objetivo del estudio fue evaluar si la tilapia tiene efectos negativos sobre la superviviencia de dos especies de peces nativas y la productividad del ecosistema. El estudio se realizó entre el 2020 y el 2022 en la comunidad de Cielo Verde (provincia de Imbabura, Ecuador) donde existen varios sitios de cultivo de tilapias *O. niloticus*. Se realizaron cuatro experimentos con dos de las especies de peces nativas más comunes en la zona: *Bryconamericus brevirostris* y *Brycon dentex*. El primer experimento se realizó en cuatro piscinas durante seis meses; en una piscina se colocaron 154 individuos de *B. brevirostris*, en otra 69 de B. dentex y en dos tilapias y peces nativos (una especie por piscina) en proporción 2:1 y 5:1 respectivamente; el número de peces dependió del tamaño de los individuos. Se tomó datos de nutrientes, clorofila, conductividad, pH, temperatura y oxígeno disuelto, al inicio y al final. En el segundo experimento se colocaron 10 individuos de tilapia y 10 de *B. brevirostris* en dos bidones de agua de 80 l de capacidad por 14 días. En el tercer experimento se colocaron 12 individuos de *O. niloticus* y 12 de *B. brevirostris* en tres jaulas dentro de una piscina por 10 días. El cuarto experimento se realizó en tres piscinas durante 70 días, en una piscina se colocaron 40 individuos de O. niloticus, otra con 20 *B. brevirostris* y 20 *O. niloticus* y la tercera con 40 *B. brevirostris*. No se encontraron diferencias significativas en los parámetros físico-químicos, por lo que se puede inferir que no estarían influyendo en los resultados. En el primer experimento hubo una reducción del 62% en la abundancia de peces nativos, mientras que en las tilapias fue del 18%; la piscina 1 presentó un elevado incremento en la productividad, es la única que inició y finalizó con especies de peces nativos lo que podría ser indicativo del efecto de la tilapia en el ecosistema acuático. En la prueba estadística Z no se obtuvieron diferencias significativas para los otros tres experimentos. Estos resultados no son concluyentes para indicar un efecto negativo de *O. niloticus* en las especies de peces nativos

estudiadas, resaltando la importancia de realizar estos estudios para analizar de manera objetiva los efectos de una especie introducida.

Palabras clave: Especies introducidas / Tilapia / Peces nativos / Cielo Verde

POSTER ÁREA 5 – Bioindicadores de contaminación ambiental

Múltiples factores de estrés sobre organismos acuáticos en contexto de cambio climático

M. F. Gutierrez[1,2], V. S. Andrade[1], A. Ale[1], J. M. Monserrat[3], C. A. Roa-Fuentes[4], Y. Herrera-Martínez[4], C. Bacchetta[1], J. Cazenave[1,5], A. S. Rossi[1,5], S. Nandini[6], S. S. S. Sarma[6], C. Piscart[7] y C. Wiegand[7]

fgutierrez@inali.unl.edu.ar

[1]Instituto Nacional de Limnología, CONICET, UNL, Santa Fe, Argentina. Paraje El Pozo, Ciudad Universitaria UNL, Santa Fe, Argentina. [2]Escuela Superior de Sanidad "Dr. Ramón Carrillo" (FBCB-UNL), Ciudad Universitaria, Santa Fe, Argentina. [3]Universidade Federal do Rio Grande- FURG, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Programa de Pós-graduação em Ciências Fisiológicas (PPGCF), Programa de Pós-graduação em Aquicultura (PPGAq), Rio Grande, RS, Brazil. [4]Grupo de Investigación Manejo Integrado de Ecosistemas y Biodiversidad – XIUÂ, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, UPTC, Tunja, Boyacá, Colombia. [5]Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL, Paraje El Pozo, Ciudad Universitaria UNL, Santa Fe, Argentina. [6]Laboratory of Aquatic Zoology, Division of Research and Postgraduate Studies, National Autonomous University of Mexico, Tlalnepantla, State of Mexico, Mexico [7]UMR CNRS 6553 Ecosystems, Biodiversity, Evolution (ECOBIO), University of Rennes, F-35000 Rennes, France.

Los ecosistemas acuáticos se encuentran amenazados por múltiples estresores locales y globales incluyendo las fluctuaciones por el cambio climático. Se han documentado efectos aditivos, antagónicos y sinérgicos entre diferentes estresores interactuantes en la biota. Estas respuestas biológicas necesitan ser unificadas y analizadas en profundidad para encontrar patrones que sustenten decisiones de manejo y mitigación de los ecosistemas alterados. El objetivo de esta revisión es identificar, a través de un análisis bibliográfico sistematizado, cómo dos factores globales clave asociados con el cambio climático en los sistemas dulceacuícolas, salinidad y temperatura, interactúan con otros estresores y alteran rasgos individuales y subindividuales de los organismos. Observamos que la producción en esta línea es limitada en términos del número de publicaciones (n=156, restringido a experimentos factoriales controlados). Los metales y pesticidas son los estresores más estudiados en combinación con salinidad y/o temperatura, abarcando la mayoría de los modelos biológicos y tipos de respuesta. Otros contaminantes emergentes, como microplásticos y nanomateriales, se están considerando cada vez más en estudios combinados con salinidad o temperatura. En general, la tempera-

tura amplifica el efecto individual de los estresores, mientras que la salinidad conduce a una mayor diversidad de respuestas, con proporciones similares de sinergismo y antagonismo. Los peces fueron los organismos más estudiados en todas las categorías de estresores, siendo los Salmoniformes, Perciformes y Cypriniformes los grupos más estudiados. Entre los Crustacea, los cladóceros fueron también analizados en este tipo de estudios, pero sólo considerando los géneros *Daphnia* y *Ceriodaphnia*. Se necesita más investigación con otras especies con roles clave en las redes tróficas dulceacuícolas. La presente revisión destaca la necesidad de estudiar en mayor profundidad las interacciones complejas entre temperatura y salinidad con otros estresores locales, para contribuir al desarrollo de estrategias de adaptación y mitigación para preservar el ambiente y sus servicios en este mundo cambiante.

Palabras clave: Temperatura / Salinidad / Agua dulce / Biomarcadores

Invertebrados acuáticos como indicadores de calidad ambiental en humedales del río Paraná bajo diferentes prácticas ganaderas

M. C. Berón[1], L. Montalto[1,2], R. Quintana[3], G. Mayora[1], M. Flores[4], M. Labas[4] y L. Mesa[1]
beron.mariacecilia@gmail.com
[1]Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL). [2]Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral (UNL). [3]Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (UNSAM). [4]Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC - CONICET).

Los humedales del río Paraná son esenciales para la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos. Sin embargo, las actividades humanas, como la ganadería, amenazan su integridad ecológica. Este trabajo evalúa cómo las variables ambientales y las prácticas ganaderas influyen en las métricas de invertebrados acuáticos en estos humedales. Se realizaron muestreos en 26 humedales del río Paraná (16 en el Bajo Delta y 10 en el Paraná Medio) entre 2018 y 2022. Las áreas fueron clasificadas según la carga ganadera (alta ≥1 EV ha^{-1} y baja <1 EV ha^{-1}) y el sistema de producción animal (cría, engorde y ciclo completo). Dos sitios se consideraron de referencia por no tener ganado. En cada sitio, se realizó una caracterización fisicoquímica y bacteriológica del agua. Se tomaron muestras de macroinvertebrados con una red D (malla de 200 µm) y se identificaron hasta el menor nivel taxonómico posible. Las métricas analizadas para el ensamble de invertebrados fueron: riqueza total, diversidad, densidad, tolerancia y riqueza de grupos funcionales tróficos y se aplicaron los índices bióticos BMWP, IMRP e ICBrio. Mediante ANOVA y test de Kruskal Wallis se compararon las métricas y los índices según la carga ganadera, el sistema productivo y la interacción de ambos. Además, se realizó un análisis multivariado mediante PCA usando el software RStudio. La riqueza total y de colectores-recolectores (GC), la densidad y el IMRP mostraron diferencias significativas según el sistema productivo y los sitios de referencia mostraron las mejores condiciones de riqueza e IMRP ($p<0.05$). Los índices BMWP e IMRP, así como la riqueza de GC y de predadores, variaron según la carga ganadera. La riqueza, la densidad de tolerantes y el IMRP también mostraron diferencias significativas para la interacción entre el sistema productivo y la carga, siendo los ambientes con ciclo completo y alta carga los que presentaron peores condiciones en comparación con los de cría y baja carga. El PCA explicó el 95% de la variabilidad en los datos, con los dos

primeros componentes asociados al incremento del NT y la conductividad, vinculados al ciclo completo. Este sistema de producción, debido a su continuidad y acumulación de impactos, es más probable que altere la estructura y función de las comunidades de macroinvertebrados en los humedales. Los resultados sugieren que los invertebrados acuáticos pueden ser indicadores efectivos del impacto de la ganadería en humedales, permitiendo desarrollar estrategias de manejo sostenible que promuevan la conservación de estos ecosistemas vitales.

Palabras clave: Macroinvertebrados acuáticos / Humedales / Ganadería / Calidad ambiental

Activity of the enzyme acetylcholinesterase in the brain and muscle of *Astyanax bifasciatus* from tributaries of the Iguaçu River

M. Wust Vasconcelos[1], P. E. M. Brito[2], N. R. Zuanazzi[3], E. R. Bordin[1], A. C. F. Da Silva[1], M. Zamprogna[2], S. Gonçalves[2], T. G. Adami[2], D. F. Zimmer[2], C. L. Comelli[2], J. F. Costa[2], A. Pawnoski[2], B. A. De Anhaia[2], E. S. Carvalho[2], V. A. Sacco[3], L. M. Sandri[4], A. Selinger[4], A. P. Da Silva[1], R. H. Dalcin[1], A. Hauer[1], V. Abilhoa[4], H. C. S. De Assis[1], R. L. Delariva[4], M. M. Cestari[1] y N. de Castilhos Ghisi[2]

marielizamprogna@gmail.com

[1]Universidade Federal do Paraná, Brazil. [2]Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil. [3]Universidade Estadual de Maringá, Brazil. [4]Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brazil.

Rivers receive pollutant loads through leaching, improper disposal, accidents or erosion that impact the ecosystem and can cause sub-lethal effects on aquatic fauna. The Iguaçu River basin covers some 72.200 km², crosses the Paraná State from east to west, and has ecological, economic, and cultural importance. It passes through different environments, including rural and industrial zones, which makes it vulnerable to contaminations. Acetylcholinesterase (AChE) catalyzes the hydrolysis of the neurotransmitter acetylcholine and is generally a specific molecular target of neurotoxic contaminants, which is why AChE activity is known and used as a biomarker of neurotoxicity. In order to investigate possible contamination by neurotoxic substances, AChE activity was analyzed in the brains and muscles of *Astyanax bifasciatus* fish from tributaries of the Iguaçu River. 15 fish were collected from nine rivers located in Curitiba, Cascavel, and Dois Vizinhos, with rural and urban influences and riparian forest and more pristine, the Iguaçu National Park (INP), which is a permanent preservation area. Brain and muscle samples were collected in winter 2022 and summer 2023 to quantify AChE activity. In the brain analysis Statistica Software, the Kruskal-Wallis test: H (19, 231) = 115.81 resulted in a p = 0.00, and in the muscle analysis resulted in H (19, 251) = 55.86 with a p < 0.01. Statistical differences were observed between some rivers with level of significance of 95 %, but there was no river that differed from the others, or a relationship between the type of influences on rivers and the activity of AChE. The brain analysis showed a moderate increase in AChE activity in the rivers of the INP and the urban river of Dois Vizinhos in winter collections, which was not observed in the

summer collection. In general, the fish collected in winter showed a greater trend in AChE activity in the brain compared with the collected in summer. The muscles showed a similar range of AChE activity between the rivers and seasons of collection. The brain was more sensitive than the muscle for analyzes AChE, it is need analyze other biomarkers for more complete results. It can be seen that the most preserved environment did not show different rates of AChE activity than the others, which may indicate that some contaminants are being carried away, even in preserved areas River need sustainable management and preservation to guarantee the existence of their resources and their proper use for future generations.

Palabras clave: Neurotoxicity / Fish / Biochemical analyses / Hydrographic basin

Monitoreo estacional de biomarcadores de contaminación de agua en anfípodos *Hyalella curvispina* de dos poblaciones de la región patagónica norte

E. R. KIRILOVSKY[1,2], G. A. BONGIOVANNI[1,3] Y A. FERRARI[1,2]

evakirilovsky@gmail.com

[1]Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas, PROBIEN (CONICET-UNComahue), Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Comahue, Argentina. [3]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

La contaminación del agua es un grave problema por sus efectos en la salud y el ambiente. Alteraciones en parámetros bioquímicos/moleculares de organismos acuáticos pueden ser biomarcadores útiles en el monitoreo ambiental. Objetivo: monitorear biomarcadores de exposición/efecto de contaminantes de la región norpatagónica, en diferentes épocas del año, en anfípodos autóctonos *Hyalella curvispina* de un canal de riego de una zona frutícola en Gral. Fernández Oro (FO), con tolerancia conocida a plaguicidas, y de una zona de referencia en Lago Los Barreales (LB). Se muestreó en LB en otoño (O), invierno (I), primavera (P) y verano (V) y en FO en primavera, verano y otoño, es decir al inicio (IT), mediados (MT) y final (FT) de la temporada de aplicación de plaguicidas. Se registraron variables fisicoquímicas del agua. Se determinó la actividad enzimática de glutatión-S-transferasa (GST), colinesterasa (AChE) y carboxilesterasa (CE), contenido de peróxidos lipídicos (PL) y de carotenoides totales (CT), por métodos espectrofotométricos. Se analizaron los datos por ANOVA y test a posteriori, clasificación por cluster (AC) y análisis de componentes principales (ACP). El AC segrega primero muestras de O/I de LB, luego de IT de FO, el resto se agrupa por sitios y LB se subdivide en O/I y P/V. Esto muestra que existe estacionalidad, pero también una diferencia entre sitios que podría relacionarse con la tolerancia a insecticidas de los anfípodos de FO. El ACP mostró una relación de GST con la época. En LB fue significativamente mayor en P ($p<0,05$) y en FO fue máximo a MT. No hubo diferencias entre FO y LB para fechas cercanas. AChE en LB fue significativamente mayor en I y en FO aumentó a lo largo de la temporada. El ACP mostró una relación con el sitio (LB>FO),

tal vez por la exposición a insecticidas anticolinesterásicos en FO. CE permite diferenciar época de muestreo (en FO fue máximo al IT y mínima al FT, en LB fue significativamente mayor en P/V) y sitios (FO tiende a ser mayor que LB en mismas fechas). Mayor actividad de la enzima detoxificante CE, podría relacionarse con la tolerancia observada de anfípodos de FO a ciertos plaguicidas. PL y CT fueron significativamente mayores en FO, lo cual podría relacionarse con los mecanismos de daño y la generación de tolerancia en esta población. Estos resultados resaltan la importancia de la caracterización ambiental dinámica de marcadores de exposición y efecto de contaminantes en organismos acuáticos autóctonos.

Palabras clave: Monitoreo estacional / Anfípodos / Biomarcadores / Plaguicidas

Patrones de acumulación de mercurio y selenio en *Galaxias maculatus* en sistemas lacustres Andino-Patagónicos

R. JUNCOS[1,2], J. P. BARRIGA[3], M. ARCAGNI[1,2], R. DAGA[1,2] Y S. RIBEIRO GUEVARA[1]

rominajuncos@gmail.com

[1]Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, Centro Atómico Bariloche, CNEA, Av. Bustillo 9500, 8400 Bariloche, Argentina. [2]Centro Científico y Tecnológico -CONICET- Patagonia Norte, Av. de los Pioneros 2350, 8400 Bariloche, Argentina. [3]Grupo de Ecología y Fisiología de Peces, INIBIOMA – CONICET, Pasaje Gutiérrez 1415, Bariloche, Argentina.

El mercurio (Hg) es uno de los metales más tóxicos que se encuentran en los ambientes acuáticos y un contaminante ambiental de alto impacto debido a su persistencia y bioacumulación en los organismos, biomagnificándose en la cadena trófica, desde los microorganismos y plancton hasta los peces y el ser humano. La principal vía de ingreso del Hg a los peces es el alimento, por lo tanto, la bioacumulación del Hg está muy influenciada por los factores que impactan directa o indirectamente en la dieta. Una pieza clave en la dinámica trófica acuática del Hg son los pequeños peces forrajeros, que se alimentan tanto de presas pelágicas como bentónicas integrando y transfiriendo el Hg acumulado en ambos hábitats. El selenio (Se), es un elemento esencial que suele estudiarse junto con el Hg por su afinidad y capacidad de mitigar los efectos tóxicos del Hg. El objetivo de este trabajo es estudiar los patrones de acumulación del Hg total (HgT) y el Se en un pez forrajero clave de las tramas tróficas lacustres de Patagonia, el puyen chico (*Galaxias maculatus*), en lagos de Patagonia Norte. Para ello se analizó la dieta y la concentración de HgT y Se en el músculo de *G. maculatus* y en los sedimentos litorales superficiales de 12 lagos con diferentes características limnológicas (profundidad, transparencia, clorofila, etc.) y diferente distancia a una fuente volcánica (factor relevante en la distribución de Hg en la región). Las concentraciones de HgT y Se en *G. maculatus* variaron entre 0,1 y 1,7 $\mu g.g^{-1}$, y entre 0,4 y 3,1 $\mu g.g^{-1}$, respectivamente, presentando una correlación negativa entre sí, con una tendencia a mayores niveles de HgT y menores de Se en los peces de los lagos someros y más productivos. Se observó un aumento del HgT (y disminución del Se) al aumentar la talla de los peces. La relación molar Se:Hg fue menor en los peces de lagos someros (entre 1 y 14) que en los de lagos profundos (entre 15 y 40). No se observó relación entre el HgT y Se de los peces

con el tipo dieta (bentónica/pelágica) ni con los niveles en sedimentos (Hg: 0,08-0.24 $\mu g.g^{-1}$; Se: 0,05-0,78 $\mu g.g^{-1}$), ni influencia volcánica. Estos resultados sugieren que ciertas variables propias de los lagos someros (por ej. menor profundidad y mayor productividad) favorecerían una mayor acumulación de Hg y una menor relación molar Se:Hg en *G. maculatus*, enfatizando la importancia de este tipo de lagos en la transferencia de Hg y Se en las tramas tróficas de los sistemas lacustres Andino-Patagónicos.

Palabras clave: Puyen chico / Lagos / Sedimentos / Patagonia

Identificación de bioindicadores para la calidad del aire en zonas urbanas (Concepción del Uruguay, Entre Ríos)

K. J. SASTRE Y Y. GIMENEZ

kevin.sastre@uner.edu.ar

Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad nacional de Entre Ríos.

La contaminación atmosférica es un problema global que afecta la salud humana y ambiental. Los líquenes son excelentes bioindicadores para evaluar la calidad del aire, debido a su sensibilidad a diversos contaminantes. El objetivo fue evaluar la calidad del aire en dos zonas de Concepción del Uruguay (Entre Ríos), a partir de la utilización de líquenes y el cálculo del Índice de Pureza Atmosférica (IPA). En primera instancia se trabajó en 2 zonas urbanas: “zona de riesgo" (ZR), donde se realizan actividades industriales y “zona de control urbano" (ZC), libre de industrias. En dichas zonas ya se han realizado mediciones instrumentales de contaminantes, gracias a un estudio previo realizado por UNER, sobre contaminantes tales como SO_2 y NO_x presentes en ellas. A fin de poder comparar los resultados de la ZR y ZC, se incorporó una tercera zona ubicada dentro del mismo departamento, “zona de control en bosque nativo” (BN). En cada zona se relevaron las comunidades liquénicas de 30 árboles, encontradas sobre la cara sudoeste del tronco y a la altura promedio de respiración humana (1,5 metros). Una vez que las especies liquénicas de las 90 unidades de muestreo (30 por zona) fueron debidamente identificadas, se pasaron los datos a planillas de excel y se procedió a determinar el IPA medio (sumatoria de frecuencia de cada especie hallada en la corteza de un mismo árbol, IPA árbol) y su posterior cálculo de promedio. Teniendo en cuenta que a mayor valor de este índice, mejor es la calidad de aire, podemos ordenar las zonas de la siguiente manera; BN con 51,46 puntos, ZC con 24,76 y ZR con 22,00. Dentro de las especies registradas *Normandina pulchella*, mostró mayor predominancia en todo el estudio y principalmente en la planta urbana (ZC y ZR en conjunto), pese a que los niveles de SO_2 superan los umbrales sobre los cuales no debería desarrollarse esta especie, según algunos autores. En BN, se ha hallado solo un ejemplar de esta especie. La segunda especie hallada fue *Candelaria concolor* la cual, pese a ser una especie catalogada como “urbana”, se distribuyó de forma equitativa en las 3 zonas de estudio. Este estudio sirve como línea base para futuros monitoreos y comparar los efectos de

medidas de mitigación de la contaminación atmosférica, y ampliar las investigaciones para incluir a los líquenes como bioindicadores en las comunidades locales.

Palabras clave: Contaminación atmosférica / Bioindicadores / Líquenes / Índice de pureza atmosférico

Estrés oxidativo inducido por el herbicida prometrina en su formulado comercial Adama® en larvas de *Rhinella areunarum* (Anura: Bufonidae)

M. LABORDE, C. RUIZ DE ARCAUTE Y S. SOLONESKI

labordemilagros@gmail.com

Cátedra de Citología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Calle 64 nº 3 esq. 120, La Plata (1900), Argentina.

Prometrina es un herbicida residual del grupo de las triazinas, usado en pre- y pos-emergencia temprana en cultivos de oleaginosas y para uso hortícola para el control de malezas de hoja ancha y gramíneas anuales. Su residualidad en suelos es de 1 a 2,5 meses y es considerado ligeramente tóxico (clase III) para organismos acuáticos, incluyendo peces y para aves. Si bien su uso está restringido en la Unión Europea, en Argentina es muy empleado en cultivos hortícolas de rápida rotación. El objetivo del presente estudio fue evaluar la inducción de estrés oxidativo ejercido por Prometrex® (50% p.a., ADAMA, Argentina S.A.). Con el fin de analizar la posible respuesta antioxidante inducida por el herbicida se empleó el biomarcador enzimático catalasa (CAT), glutatión-S-trasferasa (GST) y el no enzimático glutatión (GSH). Los individuos fueron expuestos durante 48 y 96h a 0.0015, 0.015 y 15 mg/L, la primera dentro del rango de las concentraciones ambientales reportadas en la bibliografía. Luego de la exposición, se tomaron 10 individuos por concentración para la medición de biomarcadores. Como control negativo se empleó agua declorinada. Los resultados mostraron que la actividad de CAT no varió con respecto al grupo control en ninguna de las concentraciones ni tiempos evaluados ($P > 0,05$). Por otro lado, la actividad de GST aumentó significativamente ($P < 0,05$) en las tres concentraciones ensayadas a las 48h y con 0,015 y 15 mg/L a las 96h de exposición ($P < 0,01$). Finalmente, la actividad de GSH aumentó significativamente a las 48h luego de la exposición a 0,0015 y 15 mg/L y para las tres concentraciones luego de 96h de exposición ($P< 0,01$). Estos resultados demuestran la capacidad de este formulado de generar alteraciones en el balance oxidativo enzimático y no enzimático con las dosis empleadas, ambientalmente relevantes sobre el anuro autóctono *R. arenarum*.

Palabras clave: Catalasa / GST / Glutatión / Pesticidas

Genotoxicidad inducida por carbendazim y microplásticos en larvas de *Hypsiboas pulchellus* y *Leptodactylus luctator*

M. RAFFIN, C. RUIZ DE ARCAUTE, M. LABORDE Y S. SOLONESKI

milenaraffin@gmail.com

Cátedra de Citología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Calle 64 nº 3 esq. 120, La Plata (1900), Argentina.

La contaminación por microplásticos (MPs, < 5mm) se ha convertido en una preocupación mundial en las últimas décadas. Hasta la fecha, existe poca información sobre la interacción de MPs y otros contaminantes como los pesticidas y sus consecuencias perjudiciales para la biota, en especial para organismos acuáticos. En la actualidad, la exposición simultánea a estas mezclas es una de las amenazas más peligrosas para la biota. El fungicida carbendazim (CBZ) es empleado en agricultura y en medicina veterinaria y como conservante en la industria textil, papelera y curtiembre. Aunque CBZ pertenece a la categoría toxicológica III-IV, es muy tóxico para organismos acuáticos, es especial para peces, recomendando no aplicar directamente sobre espejos de agua. En Argentina se dispone de 142 productos formulados en base a CBZ con un rango de 12% a 80% de p.a., hecho que indica su alta demanda en nuestro país. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el daño genotóxico inducido por MPs (polietileno, tamaño 34-50 µm) en combinación con CBZ (Fungoxan® 50% CBZ) en larvas de *Hypsiboas pulchellus* y *Leptodactylus luctator* (estadío de Gosner 36) luego de 96h de exposición. Los experimentos se realizaron empleando concentraciones ambientales: 60 mg/L de MPs y 5 mg/L de CBZ, y se llevaron a cabo simultáneamente controles negativos (agua corriente declorada). La frecuencia de micronúcleos (MN) fue seleccionada como punto final. Los resultados mostraron un aumento significativo de la frecuencia de MN con respecto a los valores control ($P > 0,01$) luego de la exposición a la mezcla de MPs y CBZ en ambas especies estudiadas lo que indica un patrón sinérgico. No se observaron diferencias significativas en la inducción de daño en cuanto a las especies analizadas. Este estudio representa los primeros datos experimentales de genotoxicidad ejercida por MPs en dos especies de anfibio nativas de Argentina como *H. pulchellus* y *L. luctator*. Los resultados contribuyen con datos de referencia valiosos hacia es-

cenarios de exposición realistas donde los anfibios están expuestos a estos químicos y a sus mezclas.

Palabras clave: Anfibios / Genotoxicidad / Micronúcleos / Mezclas

Inducción de micronúcleos por exposición a microplásticos en especies acuáticas

C. Ruiz de Arcaute, M. Laborde, M. Raffin, M. Pérez-Ponce, F. Cardascia, M. Cabaleiro y S. Soloneski

milenaraffin@gmail.com

Cátedra de Citología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Calle 64 N° 3 esq. 120, La Plata (1900), Argentina.

Los microplásticos (MP, < 5 mm) son un nuevo grupo de contaminantes emergentes de características complejas, difícil manejo y baja capacidad de degradación. Se acumulan en nuestro entorno como consecuencia del consumo masivo de diversos tipos de plásticos tanto de uso intencional como no intencional. Además, poseen la capacidad de adsorber contaminantes como los pesticidas, bifenilos policlorados y metales pesados, representando una creciente preocupación ambiental en todo el mundo. El objetivo del presente trabajo es evaluar luego de 96h de exposición el daño genotóxico inducido por MPs (polietileno, tamaño 34-50 µm) distintas especies acuáticas, entre las que encontramos larvas de dos especies de anfibios como *Hypsiboas pulchellus* y *Leptodactylus luctator* (estadío de Gosner 36) y ejemplares adultos de dos especies de peces, *Phalloceros caudimaculatus* y *Cnesterodon decemmaculatus*. Los experimentos se realizaron empleando 60 mg/L de MPs, concentración detectada en el ambiente. Simultáneamente, se realizaron controles negativos (agua corriente declorinada). La frecuencia de micronúcleos (MN) fue seleccionada como punto final. Los resultados demostraron un aumento significativo de la frecuencia de MNs con respecto a los valores de control ($P < 0.01$) luego de la exposición a MPs en ambas especies de anuros, *H. pulchellus* y *L. luctator*. Además, se observó un aumento de otras anormalidades nucleares en todas las especies a excepción de *P. caudimaculatus* ($P > 0.05$). Este estudio representa los primeros datos experimentales de genotoxicidad ejercida por MPs en estas especies acuáticas nativas de Argentina como *H. pulchellus*, *L. luctator*, *P. caudimaculatus* y *C. decemmaculatus*. A partir de los datos podemos observar que las especies de anuros ensayadas resultaron ser más sensibles a la concentración ambiental ensayada de MPs que las especies de peces evaluadas. Los resultados contribuyen con datos de referencia valiosos hacia escenarios de exposición realistas donde la fauna acuática está expuesta a estos contaminantes. Además, ponen en evidencia la sensibilidad diferencial de estas

especies, información que podría ayudar a elegir el organismo más idóneo para evaluar los efectos deletéreos ejercidos por estos compuestos.

Palabras clave: Peces / Anfibios / Genotoxicidad / Concentraciones ambientales

Dominancia e interacciones entre microalgas y rotíferos en la laguna de tratamiento de líquidos lixiviados de Residuos Sólidos Urbanos

M. V. ESTRUBIA[1], W. POLLA[1], N. ROMERO[1,2], A. M. GAGNETEN[1] Y L. REGALDO[1,2]

wandapolla@fhuc.unl.edu.ar

[1]Laboratorio de Ecotoxicología, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral (UNL). [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santa Fe, Argentina.

El lixiviado es el líquido que se genera cuando el agua proveniente de la lluvia, la humedad ambiental o los residuos mismos, percola a través de los desechos depositados en un relleno sanitario. Este efluente requiere ser tratado para evitar la contaminación del suelo, aguas subterráneas y superficiales. En el relleno sanitario de la ciudad de Santa Fe, el lixiviado es tratado mediante un sistema de lagunas artificiales. Las interacciones tróficas entre las microalgas y los rotíferos son la principal vía de transferencia de materia y energía a niveles tróficos superiores. El objetivo de este trabajo fue conocer la dominancia e interacción entre microalgas y rotíferos en la laguna de tratamiento de líquidos lixiviados de residuos sólidos urbanos. Se midió pH, temperatura (T), conductividad, oxígeno disuelto (OD), Demanda Química y Biológica de Oxígeno (DQO y DBO), cloruro y alcalinidad total en verano (VE) e invierno (IN) durante tres años consecutivos. Se recolectaron muestras cualitativas de microalgas con red de plancton (20 µm); estas fueron fijadas con formol 4%, y cuantitativas que fueron analizadas con método de Utermöhl. Para rotíferos se tomaron muestras cualitativas y cuantitativas con botella Van Dorn (10,5 L), que fueron filtradas con red 45 µm y fijadas con formol y eritrosina 10%. Se utilizaron claves específicas para la identificación taxonómica. La mayor abundancia en ambas especies se registró en la estación invernal bajo estos rangos ambientales: pH 7,5 a 8; conductividad 11,5 a 15,96 mS cm^{-1}; OD 0,07 a 4,68 mg L^{-1}; DBO 225,7 a 392,2 mg L^{-1}; DQO 3415 a 5120 mg L^{-1}; cloruro 2518 a 3335 mg L^{-1}; alcalinidad total 2227 a 3658 mg L^{-1}. Se determinaron 26 taxa de microalgas y 6 taxa de rotíferos. *Romeria* sp. (Cianobacteria, Synechococcales) fue dominante (VE: 10719-16491 ind. ml^{-1}; IN: 45019-21237 ind. ml^{-1}) en coincidencia con *Brachionus dimidiatus* var. *inermis* (VE: 11172- 6612 ind. ml^{-1}; IN: 12469- 8837 ind. ml^{-1}). Se obtuvo una correlación significativa (+) entre la abundancia de *Romeria* sp. y *Brachionus dimidiatus* var.

inermis (p=0,01; Rho=0,50), sugiriendo una posible relación trófica. Estos hallazgos subrayan la importancia de monitorear las dinámicas de ensambles planctónicos, las interacciones biológicas y las condiciones ambientales en estas lagunas de tratamiento de lixiviados. Este estudio constituye un antecedente de la abundancia e interacción de rotíferos y microalgas en matrices escasamente estudiadas como lo son los lixiviados.

Palabras clave: Lixiviado / Relleno sanitario / Cianobacterias / Rotíferos

Effect of different concentrations of microplastics on root growth of *Allium cepa*

C. G. DE CAMARGO, A. A. PAWNOSKI, T. G. ADAMI, R. VASSOLOWSKI GUDOSKI, S. GONÇALVES Y N. DE CASTILHOS GHISI

nediaghisi@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Microplastics are particles resulting from the fragmentation of larger plastics, usually less than 5 mm in size. This material harms the ecosystem and human health, and is one of the main pollutants of the aquatic and terrestrial environments. In plant cells, they have the potential to damage the cell membrane, the cell cycle, chlorophyll and intracellular molecules. In this experiment, we investigated the effect of different concentrations of sterile polystyrene (PS) microplastics on the root growth of onion bulbs (*Allium cepa*). The bulbs were exposed to three concentrations of microplastics: 5 mg/L, 50 mg/L and 100 mg/L, as well as a negative control with distilled water. Each group contained four bulbs, all of which remained in their respective solutions for 72 hours. After this period, 10 rootlets were cut and measured from each bulb, and the data was then statistically analyzed using ANOVA. The results showed that bulbs exposed to the 5 mg/L concentration showed significantly less root growth ($p = 0.049$), indicating that lower concentrations of microplastics have a more adverse impact on root development. This can be attributed to the fact that at very low concentrations, the effect of microplastics may be more noticeable due to subtle effects, such as interference with nutrient absorption or gas exchange around the roots, but at higher concentrations, there may be a form of adaptation or some saturation effect that minimizes the observed impact. Plants may activate defense mechanisms or alter their metabolism to cope with higher concentrations.

Palabras clave: Assessment of toxicity / Bioindicator / Plant cell / Ecosystem health

Miel como bioindicador de contaminación ambiental a partir de la determinación de glifosato

L. D. DEMONTE[1,2], M. P. MICHLIG[1,2], F. V. MAGNI[1] Y M. R. REPETTI[1]

luisinademonte@gmail.com

[1]Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos (PRINARC), Facultad de Ingeniería Química (FIQ), Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.

El control ambiental a través de biomonitoreo se presenta como un complemento esencial a las medidas tradicionales. Esta técnica de evaluación permite determinar el impacto de la contaminación sobre la biota del medioambiente, especialmente cuando la fuente de emisión es móvil, desconocida o difusa. Este trabajo, se aplicará para conocer el efecto del contaminante glifosato sobre las colmenas y su producto principal, la miel. Las abejas son indicadores de la calidad del medioambiente debido a su intensa actividad, que las pone en contacto con una gran variedad de contaminantes en un radio de entre 1,5 y 3 km alrededor de la colmena. Así, recogen contaminantes presentes en el suelo a través del néctar y polen acumulados en plantas y árboles, y también del agua que beben (aproximadamente 100 L de agua por año por colonia de abejas). Además, al volar, recogen contaminantes presentes en el aire. Este estudio pretende determinar la presencia de glifosato y así, poder establecer su distribución espacial para realizar aportes que permitan identificar el origen o las causas de la contaminación con este herbicida en mieles de la provincia de Santa Fe. Se analizaron un total de 641 muestras de miel provenientes de distintos ecosistemas de la provincia de Santa Fe. El análisis de las muestras de miel mostró resultados positivos para glifosato en 99% del total de las muestras analizadas. Se verificaron valores cuantificados (por encima del Límite de Cuantificación establecido) del 92% para este herbicida, y dentro de este porcentaje, 11% del total superó el límite establecido por la Unión Europea de 50 µg/kg. Los resultados obtenidos evidencian la contaminación y ubicuidad del glifosato en el ambiente de la provincia de Santa Fe. Debido a que las vías de ingreso de glifosato a las colmenas no están definidas, las principales hipótesis son: 1. contaminación puntual por manejo de malezas, 2. contaminación ambiental debido a una fuente de emisión puntual producto del control de malezas en cultivos cercanos y 3. contaminación ambiental debido a la presencia del herbicida en el suelo, agua de lluvia y agua superficial (ríos, arroyos,

entre otros) y aire. Estos hallazgos son cruciales para la implementación de planes de monitoreo y control de herbicidas en el ambiente y en la producción alimentaria, con el objetivo de preservar el medioambiente y minimizar sus efectos sobre la salud pública.

Palabras clave: Glifosato / Bioindicadores / Monitoreo / Miel

Uso de vinaza de caña de azúcar para generar biomasa fúngica: evaluación toxicológica con *Eisenia fétida*

L. M. Del Gobbo[1], M. M. Rulli[1], A. E. Figueroa[1], J. D. Aparicio[1] y V. L. Colin[1]

veronicacollin@yahoo.com.ar

[1]Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI-CONICET), Tucumán, Argentina.

La vinaza de la producción de bioetanol es un efluente ácido con alta carga orgánica que, sin una gestión adecuada, puede causar graves problemas ambientales. En un estudio previo, se utilizó a la vinaza de caña de azúcar como medio de cultivo para producir biomasa del hongo filamentoso *Aspergillus* sp. V2, potencialmente utilizable como alimento acuícola. Para asegurar la sostenibilidad, es crucial evaluar la toxicidad de la vinaza tras el crecimiento del hongo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la toxicidad de la vinaza, antes (V_{A2}) y después (V_{B2}) del cultivo de *Aspergillus* sp. V2, utilizando a *Eisenia fetida* (lombriz de tierra) como organismos de prueba. En primer lugar, se seleccionaron lombrices adultas (200-300 mg) y se colocaron en placas de Petri contendiendo papel de filtro (Whatman N°3) humedecido con 5 ml de diferentes concentraciones de V_{A2} y V_{B2}. Se utilizaron lombrices expuestas a 5 ml de agua de grifo como control. Después de 96 horas de incubación a temperatura ambiente (25±2°C), se evaluó la mortalidad de las lombrices. Se calculó la concentración letal 50 (CL_{50}), que es la concentración de vinaza necesaria para matar al 50% de las lombrices. La CL_{50} de V_{A2} fue de 31,2% (v/v). En el caso de V_{B2}, no se pudo calcular la CL_{50} ya que incluso al 100% de concentración no se observó mortalidad. Adicionalmente, se evaluó la concentración y viabilidad de los celomocitos (células inmunes) expuestos a V_{A2} y V_{B2}. Los celomocitos se extrajeron mediante la adición de 3 ml de una solución de extracción (solución salina tamponada con fosfato (PBS)-EDTA 0,02% libre de calcio y magnesio), seguido de la aplicación de un estímulo eléctrico. La viabilidad celular fue del 84,0% para V_{A1} y del 114,0% para V_{B1} en comparación con el control. El número de células para V_{A1} fue de $7{,}38 \times 10^5$ células/ml y para V_{B1} fue de $3{,}62 \times 10^5$ células/ml. Mientras que V_{A2} afecta negativamente la viabilidad de los celomocitos, V_{B2} favorece la viabilidad celular. Sin embargo, V_{A1} presenta una mayor concentración de celomocitos, lo que podría implicar una respuesta inmune más activa. La viabilidad celular superior en V_{B2}, comparada con VB1, indica que la producción de biomasa fúngica de *Aspergillus* sp. V2

a partir de vinaza reduce significativamente su toxicidad. Este trabajo demuestra que la biomasa fúngica de *Aspergillus* sp. V2 reduce significativamente la toxicidad de la vinaza. Mientras que V_{A2} tuvo un efecto letal sobre *Eisenia fetida*, V_{B2} mostró un impacto menor en la supervivencia y la viabilidad celular, lo que indica su potencial para un uso más seguro y sostenible en aplicaciones acuícolas.

Palabras clave: Vinaza / Concentración Letal 50 / *Eisenia fétida* / Celomocitos

Evaluación de la tasa de filtración de *Corbicula largillierti*: un bioindicador para el monitoreo de la contaminación acuática en Salta

C. MUÑOZ[1,2,3], V. L. LOZANO[1,2,3], L. MORAÑA[2,3] Y F. SYLVESTER[1,2,4]

caamiunsa@gmail.com

[1]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CCT-Salta. [2]Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina. [3]Cátedra de Biología y Diversidad de Protistas Autótrofos y Fungi, Universidad Nacional de Salta, Argentina. [4]Faculty of Biological Sciences, Goethe University Frankfurt, Frankfurt am Main, Germany.

Corbicula largillierti es una almeja invasora común en los ambientes de agua dulce de Argentina incluyendo la Provincia de Salta. Si bien se han identificado efectos de los agroquímicos sobre el metabolismo y las respuestas de estrés oxidativo de esta almeja, el uso de otros marcadores tales como la tasa de filtración permanecen inexplorados. En agosto del año 2023 recolectamos 200 almejas en un canal de riego en la localidad de Coronel Moldes, provincia de Salta, con el objetivo de poner a punto el mantenimiento prolongado y la medición de la tasa de filtración en el laboratorio. Se optimizó el mantenimiento de los organismos en el laboratorio mediante la temperatura, el pH, la oxigenación del agua y el tipo de alimentación con cepas algales. Habiendo previamente logrado sólo 1 mes máximo antes de la mortalidad masiva de los individuos, se encontraron las condiciones para su mantenimiento por 8 meses sin presentar mortalidades significativas. Una vez logrado esto, llevamos a cabo experimentos preliminares de filtración. Las unidades experimentales consistieron en 300 ml de agua declorada a 23°C con 2 cm de sedimentos autoclavados del lugar de recolección y aireación permanente. Cada unidad experimental (n=4) contenía 1 almeja y fue alimentada con *Scenedesmus dimorphus*. Además, se realizaron controles sin almeja para medir la reducción de las abundancias algales debido al dispositivo. Se midieron las abundancias algales a tiempo inicial y luego de 2 horas mediante el recuento bajo microscopio invertido (técnica de Utermöhl) de muestras conservadas con lugol acidificado y mantenidas en oscuridad a 4°C. En las condiciones ensayadas, *C. largillierti* tiene una tasa promedio de filtración de 5.960.775 cel mg de peso seco^{-1} h^{-1}. Los resultados preliminares son promisorios en cuanto a la posibilidad de utilizar la tasa de filtración de *C. largillierti* como biomarcador de contaminación con pesticidas, ya que se observó su disminución en

presencia de imidacloprid. El establecimiento de nuevos marcadores fisiológicos complementarios y su comparación permitirá generar hipótesis relacionadas con los mecanismos y las rutas fisiológicas involucradas.

Palabras clave: Corbicula largillierti / Bioindicador / Tasa de filtración / Contaminación acuática

Ecotoxicological analysis of effluent from titanium medical implant industry of southern Brazil

J. MENZEN[1], G. ZIMMERMMAN PRADO RODRIGUES[1,2], D. BORBA DE JESUS[1,2], L. BASSO DA SILVA[1,2] Y A. L. ZIULKOSKI[3]

joseanemenzen@hotmail.com

[1]Ecototoxicology Laboratory, Universidade Feevale, Brazil. [2]Cytotoxicity Laboratory, Universidade Feevale, Brazil. [3]Genetics Laboratory, Universidade Feevale, Brazil.

Many factors contribute to the degradation of water resources, such as industrial effluents dumped into water-receiving bodies without treatment. The metal medical implant industry presents a highly polluting effluent with high risks to the health of the aquatic ecosystem. In this sense, it is essential to carry out an environmental diagnosis of the problem to contribute to its mitigation. The evaluation of effluents by physicochemical analyses can only detect or quantify the presence of substances. On the other hand, environmental biomonitoring studies with different bioindicators make it possible to evaluate the impact of the effluent more broadly. However, as each organism reacts differently to each substance, it is recommended that we use more than one bioindicator from different trophic levels. In this work, the ecotoxicity of the total effluent from a titanium medical implant industry was evaluated using two bioindicators: the microalgae *Pseudokirchneriella subcapitata* and the microcrustacean *Daphnia magna*. The effluent was collected from machining, surface coating, and washing processes in a South Brazilian industry. It has a high content of surfactants, oils, fats, and acidic pH. The proliferation rate of algae culture was evaluated with 50, 25, 12.5, 6.25 and 3.12% of the effluent (obtained by mixing with Chú medium). Cultures maintained only in the medium were used as a negative control. The absorbance was measured between 1 and 96h at 750 nm. The acute test with *Daphnia magna* was performed according to ABNT NBR 12713/2016. Briefly, individuals were exposed (20 per group) for 48h to 10, 5, 2.5 and 1% of effluent; a negative control was the standard culture medium for the organisms. The exponential phase of *P. subcapitata* proliferation was observed until 72h. All concentrations caused a decrease in the proliferation rate (80 - 60%) in relation to the negative control in a dose-dependent mode. The *D. magna* results showed 100% lethality at all concentrations tested. These results indicate that the effluent presents a different magnitude of toxic effects in the two bioindicators. Moreover, the eva-

luation with others bioindicators will be usefful to understand the environmental impact of this type of effluent. The ecotoxicity diagnosis of effluens could corroborate with item 6 – clean water and sanitation - of the 17 Sustainable Development Goals of the ONU.

Palabras clave: Pseudokirchneriella subcapitata / Daphnia magna / Environmental toxicology / Industrial effluents

Ecotoxicidad de los fungicidas postcosecha Scholar® 23 SC y Penbotec® 40 SC en diferentes estadios de desarrollo del anfibio autóctono *Rhinella arenarum*

S. A. VEDELAGO[1,3], L. LATINI[1,2], M. B. AGUIAR[1,3], L. DIBLASI[1], M. MORELL[1], N. G. ESPERT[1,2], J. L. VILLANOVA[1], M. C. LUTZ[1,4], A. VENTURINO[1,4] Y C. I. LASCANO[1,4]

sofi.vedelago@gmail.com

[1]CITAAC, CONICET-UNComa, [2]FACIAS-UNComa, [3]FAIN-UNComa, [4]FACA, UNComa.

La aplicación postcosecha de fungicidas en frutas de pepita permite reducir su pudrición por patógenos. Las formulaciones comerciales más empleadas en el Alto Valle de Rio Negro y Neuquén son Scholar® 23 SC (ia: fludioxonil) y Penbotec® 40 SC (ia: pirimetanil). Sin embargo, se desconocen sus efectos sobre organismos que habitan los cuerpos receptores de efluentes de la industria. Este trabajo tuvo como objetivo determinar y comparar la toxicidad, capacidad teratogénica y alteraciones comportamentales durante el desarrollo de la especie anfibia nativa *Rhinella arenarum*, para ambas formulaciones. Se realizaron exposiciones agudas (96h) de embriones y larvas a diferentes concentraciones y diariamente se registró mortalidad, malformaciones embrionarias y alteraciones comportamentales en larvas. Cuando fue posible, a partir de los datos de Dosis-Respuesta se estimaron parámetros de modelos logísticos (LC_{50}; EC_{50}; etc) ajustados por regresión no lineal. Alternativamente, se aplicó ANOVA o Kruskal Wallis para determinar diferencias significativas contra controles. La LC_{50} de Scholar® fue 0,36 mg/l para embriones y 1,38 mg/l para larvas. Scholar® provocó malformaciones (EC_{50}: 0,15 mg/l) como edema y flexión de la cola en embriones, los que sobrevivieron las 96 h de exposición (relación LC_{50}/EC_{50}: 2,4) mostraron una inhibición significativa del crecimiento con retraso del desarrollo. La LC_{50} de Penbotec® sólo pudo calcularse para larvas (22,3 mg/l). Los embriones expuestos a este fungicida sufrieron edema (EC_{50}: 18 mg/l). Ambos fungicidas provocaron la alteración del patrón natatorio de las larvas, y en el caso de Scholar® se sumó debilidad y pérdida de reflejos. En conclusión, Scholar® es más tóxico que Penbotec® y resulta más tóxico para embriones, mientras que Penbotec® es más tóxico para larvas. Respecto a la capacidad teratogénica, Scholar® ejerce efectos a menores concentraciones que Penbotec®. Esto podría es-

tar relacionado con el modo de acción postulado para el fungicida, que involucra la alteración de la transducción de señales de la vía osmorregulatoria, lo que podría explicar la mayor incidencia de edemas en los embriones expuestos a Scholar®. La descarga de efluentes conteniendo ambos fungicidas constituye un potencial riesgo para los embriones y larvas de la especie que verían afectado su desarrollo y capacidad de alimentación y reacción frente a depredadores.

Palabras clave: Fludioxonil / Pirimetanil / Toxicidad / Teratogénesis

Evaluación de la sensibilidad de estadios inmaduros de *Macrobrachium borellii* a la cipermetrina y a *Bacillus thuringiensis* var *israelensis*

L. ETCHEVERRY, F. G. SPACCESI, S. M. L. LAVARÍAS

leda.etcheverry@ilpla.edu.ar

Instituto de Limnología de La Plata "Dr. Raúl A. Ringuelet" (ILPLA) CONICET CCT La Plata - Universidad Nacional de La Plata (UNLP) - Asoc. CIC, Buenos Aires, Argentina.

Los insecticidas se utilizan ampliamente para controlar las plagas agrícolas y los vectores de enfermedades. Sin embargo, pueden ingresar en cuerpos de agua superficiales a través de diferentes vías, ejerciendo efectos nocivos sobre los organismos que habitan estos ecosistemas. La cipermetrina (CYP) es un piretroide ampliamente utilizado en la región pampeana, mientras que *Bacillus thuringiensis* var *israelensis* (Bti) es uno de los larvicidas más habituales para el control de mosquitos transmisores de enfermedades como el dengue. El Bti es recomendado para la aplicación en hábitats acuáticos debido a su alta especificidad, siendo considerado una alternativa más benévola para el ambiente. Pero, hay escasa información sobre sus efectos en organismos no-blanco. El objetivo de este estudio fue evaluar la sensibilidad de estadios inmaduros del camarón de agua dulce *Macrobrachium borellii* al piretroide CYP y al bioinsecticida Bti. Se determinó la LC50-96h en embriones en estadio V y en larvas (2 días), mediante la exposición a diluciones seriadas de CYP (embriones: 2,5-80 µg/l; larvas: 0,1-24 ng/l) y Bti (embriones: 0,4-6,4 mg/l; larvas: 0,5-5,7 mg/l) en medio acuoso. Además, se incluyeron ambos controles negativos, uno con solvente (acetona) y otro solo con agua. Ambos estadios de desarrollo de *M. borellii* mostraron una elevada sensibilidad a CYP. El valor de LC_{50}-96h para las larvas fue de 17,62 ng/l, mientras que los embriones fueron más resistentes al piretroide con un valor de 16,27 µg/l. En el caso de Bti, ambos estadios inmaduros se comportaron de manera opuesta. Las larvas resultaron menos sensibles al bioinsecticida (LC_{50}-96h: 2,95 mg/l) en comparación con los embriones (LC_{50}-96h: 0,182 mg/l). Estos resultados sugieren que la diferente naturaleza entre CYP, un insecticida de síntesis química, y Bti, un larvicida de origen biológico podría condicionar la sensibilidad de los diferentes estadios de desarrollo de *M. borellii*. Por lo tanto, estos

resultados preliminares representan un punto de partida para generar información sobre/investigar el riesgo ecotoxicológico de plaguicidas con diferentes mecanismos de toxicidad en especies vulnerables de nuestra región.

Palabras clave: Sensibilidad / Crustáceos / Insecticidas / LC50

Evaluación de la contaminación por mercurio en suelos y corteza de árboles en áreas protegidas del Área Metropolitana de Buenos Aires, Argentina

V. N. AQUINO[1,3], F. E. PLAUL[1,3], K. S. B. MIGLIORANZA[2,3] Y N. E. CAPPELLETTI[1,3]

fplaul@undav.edu.ar

[1]Laboratorio Ambiental, Departamento de Ambiente y Turismo, Universidad Nacional de Avellaneda, Avellaneda. Argentina. [2]Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Universidad Nacional de Mar del Plata-CONICET, Mar del Plata. Argentina. [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

El mercurio (Hg) es un elemento natural que puede representar una amenaza grave al ingresar a los ecosistemas desde fuentes naturales y antrópicas, y finalmente generar efectos adversos en el ambiente y en la salud humana. En este estudio preliminar se plantea la determinación de las concentraciones de Hg en matrices asociadas a la vegetación para evaluar la distribución del Hg en suelo. Los objetivos del estudio fueron: desarrollar técnicas sensibles para la cuantificación de Hg desde niveles de línea de base y determinar si la concentración en corteza de árboles puede ser utilizada para caracterizar la distribución del Hg en suelos contaminados. El trabajo fue realizado en cinco áreas protegidas ubicadas en la región más poblada de Argentina, el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), mediante el muestreo de suelo superficial y corteza de árboles. Las muestras se tomaron en los meses de primavera de 2022 de los siguientes sitios: Reserva Ecológica Ciudad Universitaria - Costanera Norte (CN), Reserva Ecológica Costanera Sur (CS), Reserva Ecológica Lago Lugano (LL), zona de Quintas de la Reserva Costera Municipal de Avellaneda (Q) y Reserva de Biosfera Parque Pereyra Iraola (PP). En cada sitio se recolectaron 2 muestras compuestas de suelo superficial (0-5 cm; n=10) y muestras de corteza de una especie arbórea (n= 10) La concentración de Hg total se determinó mediante espectrometría de absorción atómica (Thermo iCE 3300) con generador de Hidruros (Thermo-VP100), previa digestión utilizando un digestor automático (DEENA II). La concentración de Hg total (C_{Hg}) en los suelos osciló entre 103 y 295 $ng \cdot g^{-1}$ (163 ± 51 ng·g-1), por debajo de los límites nacionales (0,8-20 $\mu g \cdot g^{-1}$) y niveles guía canadienses para los diversos usos (6,6-50 $\mu g \cdot g^{-1}$). Considerando los niveles base (CB) en suelos de la región pampeana (50 $ng \cdot g^{-1}$), el factor de contaminación (CF= C_{Hg} / CB) fue cercano a 3, indicando un grado de contaminación modera-

da. En la corteza arbórea, el rango de concentraciones de Hg fue entre 110-396 $ng \cdot g^{-1}$ (217 ± 92 $ng \cdot g^{-1}$), comparable a las reportadas para otros sitios moderadamente contaminados del mundo. Este estudio facilitó el desarrollo de una técnica efectiva para cuantificar Hg en corteza arbórea y suelo. Además, el análisis de la relación entre C_{Hg} en suelo y corteza (0,78 ± 0,28) evidenció la capacidad de acumulación de mercurio en la corteza, destacando su utilidad como biomonitor en áreas con impacto antrópico moderado.

Palabras clave: Mercurio / Áreas protegidas / Corteza / Biomonitor

Comparación fisicoquímica y ecotoxicológica de dos lagos urbanos de la cuenca baja Matanza – Riachuelo

M. G. PAREDES[1,3], C. MARTINI[1,3], K. BIANCO[1,3], A. VOJNOV[1,3], R. J. MENÉNDEZ HELMAN[2,3], G. KRISTOFF[1,3]

paredes.gimena@gmail.com

[1]Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Química Biológica. Laboratorio de Evaluación Ecotoxicológica del Agua Invertebrados Nativos y otros Modelos (EEAINM). Buenos Aires, Argentina. [2]Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Química Biológica. Laboratorio de Enzimología, Estrés Oxidativo y Metabolismo. Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (IQUIBICEN). Buenos Aires, Argentina.

Los lagos urbanos son constantemente impactados por actividades antrópicas, lo que podría afectar a las comunidades acuáticas y a su uso como espacio recreativo. El lago Lugano y el lago Soldati son ejemplos de esta problemática. El objetivo fue evaluar y comparar estos lagos a través de parámetros fisicoquímicos y ecotoxicológicos. Se realizó un muestreo en cada lago en invierno de 2023, determinando parámetros fisicoquímicos y evaluando efectos en *Biomphalaria straminea* expuestos durante 7 días al agua de los sitios L1, L2 y L3 (Lago Lugano) y S1 (Lago Soldati) a través de parámetros inmunológicos, bioquímicos, en la reproducción y la descendencia. También se realizó un control con agua declorada (AC). Los parámetros fisicoquímicos se compararon con niveles guía para la protección de la vida acuática y uso recreativo. Los niveles de amonio y oxígeno disuelto (OD) se encontraron fuera del límite establecido para ambos usos en los dos lagos. En el lago Lugano, además, los valores de nitrito superaron el nivel guía; y en este lago el sitio L1 presentó los valores más altos de dureza, turbidez, fosfato y demanda química de oxígeno (DQO). Por otra parte, los valores de DQO y turbidez más elevados se registraron en el lago Soldati. En comparación con AC, la exposición de los caracoles al agua de los dos lagos causó un aumento en el porcentaje de granulocitos con pseudópodos, en el número de puestas, en el porcentaje de embriones detenidos y con crecimiento tardío y una disminución en el porcentaje de eclosión. En ninguno de los casos se observó efecto en el contenido de proteínas, las activi-

dades de acetilcolinesterasa, glutatión S-transferasa y catalasa, en la viabilidad de los hemocitos, en el tiempo de eclosión, en el número de huevos por puesta y huevos embrionados por puesta. Particularmente, la exposición al agua del lago Lugano causó también un aumento en la actividad de la enzima detoxificante carboxilesterasa, en el porcentaje de granulocitos totales y una disminución en el porcentaje de hialinocitos. Diferencialmente, el agua del lago Soldati causó una disminución en la supervivencia de los juveniles y un aumento en el porcentaje de embriones con malformaciones. Tanto el lago Lugano como el lago Soldati presentaron valores de parámetros fisicoquímicos compatibles con contaminación antrópica y toxicidad en *B. straminea*, siendo los efectos distintos dependiendo del lago.

Palabras clave: Gasterópodo nativo / Contaminación acuática / Hemocitos / Reproducción y supervivencia

Estudios de toxicidad de la vinaza resultante del crecimiento de *Aspergillus* sp. V1 empleando parámetros de *Triticum aestivum* (trigo) como criterios de evaluación

L. M. DEL GOBBO, A. E. FIGUEROA Y V. COLIN

veronicacollin@yahoo.com.ar

Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI-CONICET), Tucumán, Argentina.

La vinaza es un efluente resultante de la destilación de melaza o de jugo de caña de azúcar durante la producción de alcohol. Este subproducto tiene una alta carga orgánica que, si no se trata adecuadamente, puede representar una amenaza significativa para el medio ambiente. En un estudio previo, se cultivó al hongo filamentoso *Aspergillus* sp. V1 en vinaza de caña de azúcar, obteniendo biomasa con alto contenido de proteínas (41,0%) y una composición nutricional adecuada para su uso como ingrediente de bajo costo en dietas acuícolas. Particularmente, se realizaron ensayos de alimentación con la biomasa fúngica usando a *Poecilia reticulata* (pez guppy) y renacuajos de *Leptodactylus luctator* (rana criolla) como organismos modelos. Sin embargo, se desconoce la toxicidad de la vinaza obtenida luego del cultivo de *Aspergillus* sp. V1. El objetivo de este estudio fue evaluar la toxicidad de la vinaza antes (V_{A1}) y después (V_{B1}) de la producción de biomasa de *Aspergillus*, utilizando como criterios de evaluación, tanto la inhibición de la germinación de semillas como la elongación de la raíz de *Triticum aestivum* (trigo). Se colocaron treinta semillas de trigo en cajas de Petri (100 mm), conteniendo papel de filtro (Whatman N°3) humedecido con 4,0 mL de V_{A1}, V_{B1} o agua del grifo (control). Las cajas se incubaron por 120 horas en oscuridad a 22 ± 2°C. Transcurrido este tiempo, se contó el número de semillas germinadas y se midió la longitud de las raíces. Luego, se calculó la concentración inhibitoria 50 (CI_{50}), es decir, la concentración que inhibe la germinación de las semillas y la elongación de la raíz en un 50%, obteniéndose valores de 79,5% y 92,5% (para V_{A1} y V_{B1}), y de 9,15% y 20,4% (para V_{A1} y V_{B1}), respectivamente. En términos de germinación y crecimiento radicular, se observó una mayor tolerancia del trigo a V_{B1} con respecto a V_{A1}, demostrando una reducción significativa de la toxicidad de la vinaza luego de la producción de biomasa fúngica. Es-

tos resultados demuestran que es posible obtener biomasa fúngica de valor agregado a partir de vinaza, mientras se reduce la toxicidad de la misma.

Palabras clave: Fitotoxicidad / *Triticum aestivum* / Vinaza / Concentración inhibitoria 50

Parámetros inmunológicos de peces nativos como indicadores de calidad ambiental en lagunas con diferentes niveles de antropización

R. N. ORTIZ[1], M. V. PARACHÚ MARCÓ[1,2], M. S. MOLEÓN BERSANI[1] Y S. B. CHEMES[2]

ramiro.ortiz@icivet.unl.edu.ar

[1]Laboratorio de Ecología Molecular Aplicada (LEMA), Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (ICiVet Litoral-CONICET/UNL), Av. Aristóbulo del Valle 8700, 3000, Santa Fe, Argentina. [2]Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria, Paraje El Pozo S/N, 3000, Santa Fe, Argentina.

Las especies silvestres están expuestas a numerosas presiones ambientales, siendo la contaminación de los cuerpos de agua dulce uno de los problemas ambientales más críticos. Los peces se han utilizado ampliamente como bioindicadores debido a su estrecha relación con el hábitat y su susceptibilidad a las perturbaciones físicas y químicas del entorno, las que pueden afectar sus parámetros sanguíneos. El uso de medidas inmunológicas resulta ser una herramienta valiosa para estudiar el estado de salud de los animales y de los ecosistemas acuáticos. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar ciertos parámetros inmunológicos en tres especies de peces en ambientes con diferentes niveles de antropización (asociada a contaminación y eutrofización acuática). Se muestrearon tres sistemas lénticos: la laguna de la Isla Perhuil (baja antropización), localizada sobre la ribera izquierda de río Colastiné, y las lagunas de la "Reserva Natural Urbana del Oeste" (RNUO) y del "Parque General Manuel Belgrano" (PGMB) (alta antropización), ubicadas en cercanías a la ciudad de Santa Fe. Se capturaron 39 peces pertenecientes a las especies *Hoplias argentinensis*, *Prochilodus lineatus* y *Hoplosternum littorale*, a los que se le extrajeron muestras sanguíneas de la vena caudal para el recuento de leucocitos y la determinación de títulos de anticuerpos naturales (AcNs). Los análisis estadísticos revelaron que en *P. lineatus* hubo un aumento de heterófilos y eosinófilos en el PGMB, junto con una tendencia a la disminución de linfocitos en el mismo sitio. Para *H. littorale*, se observó un incremento en el número de heterófilos y una tendencia a la reducción de linfocitos en la RNUO. En contraste, *H. argentinensis* no presentó diferencias significativas en el recuento de leucocitos entre los distintos lugares muestreados. Además, se encontró que *P. lineatus* registró un mayor título AcNs

en PGMB, una zona con alta antropización. Estos resultados son consistentes con estudios previos que sugieren que las variaciones en los parámetros inmunológicos pueden estar asociadas al estrés ambiental provocado por contaminación. La respuesta diferencial de cada especie podría estar relacionada con su posición en la cadena trófica y su dieta, siendo las especies detritívoras (*P. lineatus* y *H. littorale*) más susceptibles debido a su contacto con los sedimentos del fondo de las lagunas. Esto las convierte en importantes especies indicadoras para el monitoreo ambiental.

Palabras clave: Peces / Parámetros inmunológicos / Bioindicadores / Ambientes antropizados

Telomere length analysis in *Psalidodon bifasciatus* fish (Characiformes) from the upper and lower Iguaçu Basin (Paraná, Brazil)

M. ZAMPROGNA[1], D. F. ZIMMER[1], E. S. DE CARVALHO[1], N. R. ZUANAZZI[2], M. WUST VASCONCELOS[3] Y N. DE CASTILHOS GHISI[1]

marielizamprogna@gmail.com

[1]Universidade Tecnológica Federal do Paraná. [2]Universidade Estadual de Maringá – Paraná.

[3]Universidade Federal do Paraná.

Disordered population growth, rampant industrialization and agricultural expansion are the main sources of pollution that contribute to the degradation and contamination of water bodies. In order to monitor ecotoxicology, we selected a species of bioindicator fish to infer the quality of these ecosystems and measure the damage caused to their genomes. The aim of this study was to analyze the relative telomere length of the fish *Psalidodon bifasciatus*. In addition, we verified whether areas more impacted by pollution show a significant reduction in this genomic portion when compared to areas with good preservation characteristics. Among this vast body of research analyzing fish collected from various regions of the Iguaçu River Basin (Paraná, Brazil), a comparison was made between two different locations in this basin, one in the Upper Iguaçu and the other in the Lower Iguaçu. The fish from the Upper Iguaçu that were analyzed belonged to the Metropolitan Region of Curitiba (RMC), a place with an estimated population of 3,559,366 inhabitants and a high level of industrialization. The animals from the Lower Iguaçu were collected in the Iguaçu National Park (PNI), a place which, due to its low anthropogenic impact, is a good place to compare the other points. After collecting and storing a portion of muscle from the individuals, DNA was extracted using the Wizard Promega® extraction kit. We then quantified the extracted genetic material, amplified the DNA and used qPCR to carry out the relative measurement of telomeres. Relative measurement is possible by measuring an endogenous gene, in our research we used the 5S gene, both processes were carried out on the BioRad CFX96 Touch Real-time PCR Detection System. Once these results had been obtained, all the analyses were carried out using Statistica 10.0 software, using the T-test for independent samples. Finally, the statistical analysis revealed a significant difference between the points ($p = 0.0005$). This indicates that fish in the MRC, exposed to pollution and

contaminants, have shortened telomeres compared to fish in the PNI, which have longer telomeres. Thus, it is clear that pollutants have genotoxic potential and cause oxidative stress in these individuals, resulting in the early shortening of this final part of the chromosomes, damaging the DNA. Therefore, the need for environmental preservation and monitoring to ensure the conservation of resources and aquatic fauna is evident.

Palabras clave: Aquatic ecosystems / Bioindicators / Genotoxicity / Lambari

Analysis of genotoxic damage in fish *Rhamdia* sp. in two regions of Paraná, Brazil

M. Wust Vasconcelos[1], N. R. Zuanazzi[3], S. Gonçalves[2], T. G. Adami[2], D. F. Zimmer[2], C. L. Comelli[2], V. A. Sacco[3], L. M. Sandri[4], A. Selinger[4], A. P. Da Silva[1], R. H. Dalcin[1], A. Hauer[1], V. Abilhoa[1], R. L. Delariva[4], M. M. Cestari[1], A. Cardoso Oliveira Sousa[2] y N. de Castilhos Ghisi[2]

amandaoscardoso@outlook.com

[1]Universidade Federal do Paraná, Brazil. [2]Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil. [3]Universidade Estadual de Maringá, Brazil. [4]Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brazil.

Freshwater ecosystems suffer from the negative impacts of pollutants from various sources. The effects of pollution spread from the springs to the riverbeds, harming water quality and threatening aquatic biodiversity. One of the effects caused by pollution on aquatic organisms is genotoxic damage, which involves alterations in DNA. To monitor the environmental impacts on rivers, the genotoxic effects on *Rhamdia* sp. were analyzed, with 51 individuals collected in the city of Dois Vizinhos - Paraná, and 11 in the Iguaçu National Park (INP) in the city of Céu Azul - Paraná. In Dois Vizinhos, collections were made in rivers with urban (P1), rural (P2), and preserved (P3) influence. Liver samples were extracted for the Comet Assay, which is a technique where cells are embedded in agarose gel on microscope slides, then lysed and subjected to electrophoresis. Subsequently, the slides were stained with ethidium bromide and analyzed under a fluorescence microscope. The effects were classified as damage 0 (no damage), 1, 2, 3, and 4. No differences in comet damage were observed between the preserved point (P3) and the Iguaçu National Park (INP); however, points P1 and P2 differed from P3 with a p-value of 0.0129 by the Kruskal-Wallis test in Statistica software. The INP consists of a permanent preservation area, and therefore, no damage was expected. These results demonstrate that there may be a carriage of contaminants along the river, highlighting the importance of preserving water resources. DNA damage has been observed in various aquatic species and has been related to reduced growth, survival, and development of embryos, larvae, and adults. The Comet Assay is a widely used technique for detecting genotoxic agents in aquatic environments, allowing the understanding of the toxic effects of these contaminants. Fish of the genus *Rhamdia* are widely distributed in the southern region of Brazil and northern Argentina and can therefore be conside-

red a good species for biomonitoring the impacts on aquatic environments. Understanding these impacts is essential for developing effective prevention and restoration strategies aimed at protecting freshwater ecosystems and environmental sustainability.

Palabras clave: DNA damage / Comet assay / Fish / Aquatic environments

Evaluation of genotoxic damage in *Psalidodon* sp. in two cities of Paraná, Brazil

M. Wust Vasconcelos[1], N. R. Zuanazzi[3], S. Gonçalves[2], T. G. Adami[2], D. F. Zimmer[2], C. L. Comelli[2], V. A. Sacco[3], L. M. Sandri[4], A. Selinger[4], A. P. Da Silva[1], R. H. Dalcin[1], A. Hauer[1], V. Abilhoa[1], R. L. Delariva[4], M. M. Cestari[1], A. Cardoso Oliveira Sousa[2] y N. Ghisi de Castilhos[2]

amandaoscardoso@outlook.com

[1]Universidade Federal do Paraná, Brazil. [2]Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil. [3]Universidade Estadual de Maringá, Brazil. [4]Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brazil.

Fish are sensitive indicators of water quality and play a fundamental role in maintaining the balance of aquatic ecosystems. Thus, fish are in constant vulnerability to environmental contaminants and may exhibit sub-lethal damage, such as genotoxic damage, which affects the genetic material by altering the DNA in its physical-chemical structure. To compare the genotoxic effects on *Psalidodon* sp., 66 fish were collected in the city of Dois Vizinhos, in rivers with urban (P1), rural (P2), and preserved (P3) influence. In the city of Céu Azul, 16 fish were collected in the Iguaçu National Park (INP) region. Liver samples were extracted for the Comet Assay, which consists of the steps of preparing the cell suspension, incubating in lysis solution, DNA denaturation, and electrophoretic run. Cells that exhibit DNA damage show greater migration of chromosomal DNA, resembling the shape of a comet. The damage is classified as 0 (no damage), 1, 2, 3, and 4. The data did not show normality and homogeneity of variances. For statistical analysis, Statistica software was used, where the Kruskal-Wallis test was performed, showing a p-value of 0.0155. In the city of Dois Vizinhos, only point P1 (urban) showed a significant difference compared to the National Park. In the urban perimeter of the city of Dois Vizinhos, the presence of the Jirau River, which runs through the city's central region and receives various pollutants and contaminants, is highlighted. The city also has industrial activities, mainly concentrated in agriculture and poultry farming. The waste generated by these industries can cause harmful effects on the aquatic environments and organisms present in this region. Genotoxicity analysis is an important approach to gain greater insight into the damage caused to the DNA of aquatic organisms exposed to pollutants. Species of the genus *Psalidodon* are widely distributed throughout South America and are widely used in ecotoxicological studies, being

considered good bioindicators for analyzing the effects caused by pollution, which harms water quality and threatens aquatic biodiversity. Biomonitoring is an important tool for identifying pollutants that harm the environment and human health, being extremely important for promoting sustainability and preserving natural resources for future generations.

Palabras clave: Comet assay / Fish / Pollution / Biomonitoring

Bioacumulación de un elemento esencial (zinc) y uno no esencial (arsénico) en larvas de quironómidos (Patagonia, Argentina): su relación con distintos aspectos ecológicos

N. WILLIAMS[1,2], A. RIZZO[1,2], R. JUNCOS[1,2], N. D´AMICO[1], D. AÑÓN SUÁREZ[3] Y S. RIBEIRO GUEVARA[1]
natywilliams86@gmail.com
[1]Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, Centro Atómico Bariloche, CNEA, Bariloche, Argentina. [2]Centro Científico y Tecnológico - CONICET- Patagonia Norte, Bariloche, Argentina.
[3]Grupo GESAP (CRUB-INIBIOMA, Sede Salmonicultura), Bariloche, Argentina.

El análisis de bioacumulación de elementos esenciales y no esenciales en macroinvertebrados acuáticos permite evaluar su biodisponibilidad e impacto en sistemas acuáticos. Las larvas de la Fam. Chironomidae (Insecta: Diptera) están estrechamente asociadas a los sustratos bentónicos y, debido a su posición trófica, pueden transferir elementos desde su reservorio a los consumidores secundarios. El objetivo fue analizar la bioacumulación de un elemento esencial (zinc (Zn)) y uno no esencial (arsénico (As)) en larvas de quironómidos del Lago Moreno Oeste, considerando el sustrato que habitan (sedimento, vegetación sumergida, hojas riparias) y el grupo funcional al que pertenecen. Las concentraciones elementales en larvas, sustratos y purgas (contenido del tracto digestivo) se determinaron mediante Análisis por Activación Neutrónica. En sustratos, las mayores concentraciones de As ([As]) se registraron en sedimento de zonas litorales vegetadas (11,6±1,3 $\mu g.g^{-1}$) y áreas profundas (10,5±1,2 $\mu g.g^{-1}$), donde las larvas asociadas presentaron menores [As] (con factores de bioacumulación (BAF) entre 0,03 y 1,1). Entre ellas, las larvas de hábitos colectores-recolectores (CG) presentaron los valores más altos (5±2,7 $\mu g.g^{-1}$) y las predadoras (PRED) los más bajos (0,87±0,08 $\mu g.g^{-1}$). La purga presentó altas [As], incluso superando las del sustrato (10,7±1,7 µg.g-1). Las mayores [Zn] en sustratos se midieron en la vegetación sumergida (*Myriophyllum* sp.) (188,8±60,8 µg.g-1), donde sus larvas (CG) registraron valores de 489±278 µg.g-1 (BAF hasta 3,8). En el sedimento, aunque las [Zn] fueron menores (136,7±25,5 µg.g-1), las larvas presentaron valores altos, registrándose las mayores [Zn] en aquellas que viven bajo vegetación sumergida y con hábitos trituradores (SH) y PRED, con valores de 870 y 1390 µg.g-1, respectivamente (con BAF de hasta 10,8). La purga mostró valores

de [Zn] intermedios entre los sustratos y las larvas (264±143 $\mu g.g^{-1}$). Los resultados muestran diferencias en la bioacumulación de As y Zn, influenciadas por la distribución espacial y el grupo funcional de las larvas. El As se vio más asociado al sedimento, y fue mayormente acumulado por larvas CG; mientras que el Zn se asoció más a la vegetación y fue más bioacumulado por larvas SH y PRED. Este estudio resalta la complejidad en la biodisponibilidad de los elementos, destacando el papel de los quironómidos como intermediarios en su transferencia hacia niveles tróficos superiores en un ecosistema patagónico.

Palabras clave: Chironomidae / Bioindicadores / Arsénico / Zinc

Cianobacterias y detección de microcistinas en el lago Lugano: efectos inmunológicos y reproductivos en *Biomphalaria straminea*

M. G. PAREDES[1,2], C. MARTINI[1,2], K. BIANCO[1,2], A. VOJNOV[1,2] Y G. KRISTOFF[1,2]

paredes.gimena@gmail.com

[1]Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Química Biológica. Laboratorio de Evaluación Ecotoxicológica del Agua Invertebrados Nativos y otros Modelos (EEAINM). Buenos Aires, Argentina. [2]CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (IQUIBICEN). Buenos Aires, Argentina.

El lago Lugano, situado en la cuenca baja Matanza-Riachuelo, recibe con frecuencia contaminación por nutrientes debido a las actividades antrópicas. Este aporte de nutrientes puede incrementar la biomasa de cianobacterias y sus toxinas asociadas, representando un riesgo para los diferentes usos. El objetivo fue evaluar la presencia de microcistinas (MC-LR) y clorofila a (Chl a) y la respuesta de *Biomphalaria straminea* luego de la exposición al agua del lago Lugano mediante parámetros inmunológicos, reproductivos y de supervivencia. Se realizaron dos muestreos: primavera 2023 y verano 2024. Se determinó la concentración de MC-LR con un kit de cuantificación de MC y la de Chl a mediante un método espectrofotométrico. Los caracoles se expusieron durante 7 días al agua de dos sitios (A, con conexión al Riachuelo; y B, en el centro del lago) y a un control con agua declorada (AC). Durante el bioensayo, se registró el número de puestas y, aquellas que fueron depositadas el día 6, se separaron para evaluar alteraciones en los embriones, el número de huevos por puesta, el porcentaje y tiempo de eclosión y la supervivencia de los juveniles. Al finalizar el bioensayo, se evaluó la cantidad, tipo y viabilidad de hemocitos en la hemolinfa de los caracoles adultos. En las muestras se observó bajo el microscopio la presencia de cianobacterias del género *Microcystis*. En primavera y verano, los niveles de Chl a superaron el nivel guía de 30 µg/L y los niveles de MC-LR variaron entre 30,6 ± 3,5 µg/L y 834,1 ± 196,9 µg/L, registrándose valores máximos en verano en el sitio A. En los caracoles expuestos al agua del lago de los dos muestreos se vio una disminución en el porcentaje de eclosión, en la supervivencia de los juveniles y en el porcentaje de hialinocitos y un aumento en el porcentaje de granulocitos respecto a AC. Además, en primavera se observó un aumento

en el porcentaje de embriones detenidos en el sitio B. Por otro lado, en verano se registró una disminución en el número de puestas y un aumento el porcentaje de embriones con malformaciones en A, así como un incremento en el porcentaje de granulocitos con pseudópodos en ambos sitios. Los resultados indican que MC-LR y otros contaminantes presentes en el lago pueden alterar la proporción de hemocitos como respuesta temprana al estrés. Además, los efectos en la reproducción podrían reducir la población de la especie, impactando negativamente el ecosistema local.

Palabras clave: Lago urbano / Contaminación acuática / Cianotoxinas / Caracol nativo

Estudios de diversidad microbiana de sistemas sólidos altamente impactados por el hombre para la búsqueda de microorganismos de interés ambiental

E. N. Araujo Sola[1], M. E. Lovato[2] y R. M. Manzo[1,2]

earaujosola@fiq.unl.edu.ar

[1]Laboratorio de Microbiología, Departamento de Tecnología de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Química (FIQ), Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina. [2]Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC), UNL, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santa Fe, Argentina.

Se han realizado numerosos esfuerzos científico-tecnológicos para intentar reducir la contaminación del suelo y, en todos ellos, la degradación microbiana constituye uno de los pilares fundamentales en un proceso de descontaminación natural. Las interacciones de los contaminantes aumentan la complejidad de la contaminación compuesta en el suelo y su remediación. El objetivo del trabajo fue analizar la biodiversidad cultivable de bacterias presentes en distintas matrices de manera de seleccionar cepas tolerantes a distintos contaminantes de interés ambiental. Para alcanzarlo, se estudiaron 6 muestras de suelos contaminados con biocarburantes de diferentes zonas geográficas (ciudad y provincia de Santa Fe; provincia de Neuquén en especial la región del Yacimiento petrolífero de Vaca Muerta). Por otro lado, se tomaron 3 muestras de efluentes sólidos con elevados contenidos de metales pesados provenientes del tratamiento de lixiviados del Relleno sanitario de la ciudad de Santa Fe. Se llevaron a cabo diferentes recuentos bacterianos mediante la técnica de plaqueo por dilución con medio de cultivo adecuado para el microorganismo de interés. Todos los resultados se informaron como UFC/g de suelo o UFC/g de lodo, según corresponda. Los resultados de los recuentos permitieron estimar la presencia y concentración de poblaciones cultivables totales de bacterias. Para las mesófilas totales se obtuvieron para las muestras de suelo de $(2{,}55\pm2{,}19).10^3$ a $(1{,}10\pm0{,}14).10^7$ y para las muestras de lodos $(2{,}5\pm0{,}49).10^5$ a $(2{,}15\pm0{,}14).10^6$. Para esporuladas aerobias en suelos de $(1{,}60\pm0{,}84).10^2$ a $(1{,}05\pm0{,}07).10^4$ y para las muestras de lodos de $(1{,}10\pm0{,}14).10^5$ a $(1{,}45\pm0{,}63).10^6$. Por último, para esporuladas anaerobias en suelos de $(1\pm0{,}1).10^1$ a $(2{,}00\pm1{,}41).10^4$ y para lodos de $(2{,}10\pm1{,}27).10^5$ a

(1,00±0,00).10^6. Estudios muestran que los contaminantes son capaces provocar una serie de procesos físico-químicos que podrían ocasionar toxicidad y llevar a la muerte a muchos microorganismos. Con respecto a las bacterias esporuladas, ya sean aerobias o anaerobias, se obtuvieron mayores recuentos en las muestras de lodos con respecto a los suelos. Este contenido de microorganismos esporulados es elevado debido a la recalcitrancia de los efluentes, que reduce o elimina las formas vegetativas de ciertos grupos microbianos. Como continuidad del trabajo se plantea la selección de bacterias esporuladas aerobias para en un futuro ejecutar ensayos de biorremediación.

Palabras clave: Biorremediación / Metales pesados / Hidrocarburos / Sistemas sólidos

Mercurio por todas partes: el albatros ceja negra como centinela de contaminación por Hg en el Atlántico Sudoccidental

F. E. Fernández[1,2,3], V. N. Aquino[4], F. E. Plaul[4], N. E. Cappelletti[4], J. P. Seco Pon[2,3] y K. S. B. Miglioranza[1,3]

ffernandez@mdp.edu.ar / ffernandez@agro.uba.ar

[1]Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. [2]Laboratorio de Vertebrados, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. [3]Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC) (FCNyE-CONICET), Argentina. [4]Laboratorio Ambiental Departamento de Ambiente y Turismo, (UNdAV-CONICET).

El mercurio (Hg) existe naturalmente en la corteza terrestre, pero su extracción y liberación durante siglos, han alterado su ciclo biogeoquímico global. Actualmente, las fuentes más relevantes de contribución al ambiente son la minería de oro y la quema masiva de biomasa. El Hg es un elemento que se transporta a través del agua y de la atmósfera, resultando altamente tóxico cuando se biotransforma en metil mercurio (MeHg), al acumularse y biomagnificarse en las cadenas tróficas. Por otro lado, el Albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*, ACN), es un ave marina del hemisferio Sur que utiliza como principal zona de alimentación aguas costeras y pelágicas del Atlántico Suroccidental, desempeñando un papel importante como indicador de la "salud" de este ambiente. El objetivo del trabajo consistió en determinar los niveles de Hg en tejidos de ACN, y evaluar la influencia del sexo y clases etarias sobre el patrón de acumulación en individuos capturados muertos en pesquerías comerciales (n=11). La determinación del Hg se realizó mediante espectrometría de absorción atómica (Thermo-iCE3300) con generador de Hidruros (Thermo-VP100), previa digestión utilizando un digestor automático (DEENA II). El patrón de acumulación en tejidos fue: hígado>gónada>músculo pectoral>cerebro>grasa mesentérica. La concentración máxima de Hg en hígado alcanzó los 6284,07 ng/g, en hembra reproductora, la cual se encontraría dentro del rango de concentraciones de Hg que generan efectos adversos sobre la reproducción, denotando la exposición actual y capacidad de bioacumular Hg a largo plazo. En relación a las clases etarias y sexos de los individuos, el patrón de acumulación fue: hembras reproductoras>machos reproductores>hembras juveniles>machos juveniles. Estas diferencias entre sexos podrían estar relacionadas por la segregación

espacial durante su periodo no reproductivo o a un efecto de dilución por mayor masa corporal de los machos. Por su parte, la diferencia entre los estadios juveniles y adultos podría estar relacionado al proceso de bioacumulación debido a su alta longevidad. La concentración máxima de Hg en el hígado alcanzó los 6284,07 ng/g en hembra reproductora, la cual se encontraría dentro del rango de concentraciones de Hg que generan efectos adversos sobre la reproducción. Los resultados del presente trabajo podrán contribuir a comprender la bioacumulación del Hg según su afinidad en distintos tejidos y las influencias de factores intrínsecos de manera integrada.

Palabras clave: Mercurio total / Biocumulación / Tejidos / Aves marinas

BOMBINATOX: the effect of copper on a native amphibian from Anatolia, Turkiye

F. SAYIM[1], Z. M. UGURTAN[2] Y J. HERKOVITS[3]

herkovits.j@gmail.com

[1]Ege University, Faculty of Science, Department of Biology, 35100 İzmir/Türkiye. [2]Bilfen İzmir Science High School, Bornova Campus of Ege University 35040 İzmir/Türkiye. [3]Institute of Environmental Sciences and Health, Fundacion PROSAMA, Buenos Aires, Argentina.

Amphibians as sensitive and ecological relevant species are increasingly used for early life stage toxicity studies. FETAX, the acute toxicity test with *Xenopus laevis* was expanded to AMPHITOX as a customized toxicity test for acute, short term chronic and chronic toxicity with *Rhinella arenarum*, a South American toad. The worldwide distribution of amphibians provides the opportunity to employ the most suitable local specie as representative of ecosystem peculiarities in different regions. *Bombina bombina*, a native species in Turkiye, is broadly distributed also in other European and west Asian countries. In this contribution we illustrate by means of Cu_2^+ toxicity the potential of BOMBINATOX from acute to chronic toxicity both for embryonic and larval developmental stages. 10 embryos and 10 larvae respectively in triplicate were maintained in 40 mL of amphitox solution for acute (96h) short term and for chronic (7 d and 14 d) toxicity studies. For embryos, the LC50 for 96h, 7 d and 14 d were 0.150, 0.015 and 0.001 mg/L of Cu_2^+, respectively, while for larvae were 0.085, 0.042 and 0.001 mgCu_2^+, respectively. Thus, early embryonic stages are a bit more sensitive to copper than larvae. The LC90, 50 and 10 plotted as Toxicity Profile curves point out that Cu toxicity increase sharply after 48h of treatment and then increase gradually; NOEC values for chronic exposures became very close to LC90. As sub lethal effects Cu_2^+ causes delayed developmental, reduced growth, shedding of epithelial cells, edema, blisters, axial abnormalities, tail flexures, and wavy tail fin both in embryos and larvae. TI values for embryo toxicity tests was calculated as 2.06. As main neurological impairment the experimental animals exhibited poor swimming ability. It can be concluded that BOMBINATOX is a very sensitive toxicity test providing the possibility to report from acute to chronic lethality and sublethal effects such as teratogenesis and dysfunctions as it was reported in earlier studies conducted with amphibian embryos. To achieve the United Nations' 17 Sustainable Development Goals (SDGs), increasing water efficiency

and improving water management are critical to balancing the competing and growing water demands from various sectors and users. BOMBINATOX beside for screening toxic agents, could contribute for toxicity-based water quality management in Europe and Asia.

Palabras clave: BOMBINATOX / Amphibian embryo / Bioassay / Copper

Evaluación histológica hepática de un pez nativo colectado en los ríos Luján y Reconquista

L. I. TRIPOLI[1], L. B. CAMPOS[2,3], S. LIGUORI[2], G. GENOVESE[3], F. L. LO NOSTRO[4] Y N. A. OSSANA[2]
natyossana@gmail.com
[1]Comité de Cuenca del río Luján (ComiLu). [2]Programa de Ecofisiología Aplicada (PRODEA), INEDES (UNLu-CONICET), Depto Cs. Básicas UNLu. [3]Laboratorio de Histofisiología de Animales Acuáticos, DBBE, FCEN, UBA & IBBEA, UBA-CONICET. [4]Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, DBBE, FCEN, UBA & IBBEA, UBA-CONICET.

El AMBA tiene grandes cuencas hídricas como las del río Reconquista y Luján que reciben mezclas de contaminantes. El objetivo de este trabajo fue comparar distintos biomarcadores histológicos en el hígado del pez nativo *Cnesterodon decemmaculatus* de dos sitios de cada río y compararlo contra un control de acuario (CA). Peces de ambos sexos fueron colectados en la cuenca alta y media de cada río. Los sitios del Reconquista fueron: la Represa Roggero (R1) y 24 km aguas abajo Parque San Francisco (R2); del río Luján: MJ García (L1) y 70 km aguas abajo en Ruta 6 (L2). En cada sitio se tomaron muestras de agua para el análisis fisicoquímico y de metales pesados. Los peces fueron procesados para histología. Los cortes se colorearon con Tricrómico de Masson modificado para el análisis morfométrico e histopatológico. Las medidas morfométricas de los hepatocitos fueron obtenidas usando el software ImageJ 1.54d. A cada alteración histológica se le asignó un valor (1) según su naturaleza y (2) su extensión, y se calculó un índice de reacción del órgano. Además, se evaluó la presencia de glucógeno y proteínas en el hígado mediante dos coloraciones específicas: coloración de Mowry y azul brillante de Coomassie, respectivamente. El estudio morfométrico de los hepatocitos indicó un aumento significativo del tamaño celular en peces de R2, L1 y L2 respecto a CA y R1. El tamaño nuclear fue mayor y significativo para L1 y L2 respecto a CA, R1 y R2. La respuesta histopatológica indicó que las alteraciones observadas fueron diferentes según el origen de los peces. Los peces del río Reconquista mostraron un aumento significativo de los cambios regresivos respecto a CA siendo degeneración hidrópica, lipídica y picnosis de los hepatocitos las alteraciones más frecuentes. Los del río Luján mostraron un aumento de alteraciones circulatorias (hemorragia y dilatación sinusoidal) y cambios regresivos (cuerpos eosinófilos). La coloración de Mowry resultó fuertemente positiva en los peces de R2 y L1 indicando mayor contenido de glucógeno que

lo observado en R1 y L2, comparable a lo observado en CA, y la coloración azul brillante de Coommassie indicó mayor contenido de proteínas en R1 y R2 en comparación a CA, L1 y L2, pudiendo estar relacionado con un aumento en la actividad de enzimas de detoxificación. El análisis fisicoquímico se resume en los valores del índice de calidad de agua que denota un gran deterioro de la calidad del agua en ambos ríos, siendo R2 el sitio más degradado.

Palabras clave: Histología / Índices biológicos / Madrecita de agua / Calidad del agua

Evaluación del daño oxidativo inducido por el insecticida abamectina y microplásticos en *Cnesterodon decemmaculatus* (Pisces: Poeciliidae)

M. Pérez Ponce, C. Ruiz de Arcaute, M. Laborde y S. Soloneski

labordemilagros@gmail.com

Cátedra de Citología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Calle 64 N° 3 esq. 120, La Plata (1900), Argentina.

La abamectina es un insecticida y acaricida derivado de las avermectinas, un grupo de compuestos naturales producidos por la bacteria *Streptomyces avermitilis*. Se utiliza ampliamente en la agricultura para el control de una variedad de plagas, incluyendo insectos y ácaros. Por su parte, los microplásticos son fragmentos de plástico muy pequeños, generalmente menores de 5 milímetros de tamaño. Se encuentran ampliamente distribuidos en el medio ambiente y pueden tener diversos orígenes y efectos. La problemática ambiental de los microplásticos y plaguicidas es compleja y multifacética, ya que ambos contaminantes tienen efectos perjudiciales en el medio ambiente y la salud humana. El objetivo de este trabajo fue evaluar el estrés oxidativo inducido por el formulado comercial Fast 1.8® (Abamectina 1,8%, Gleba S.A.) y partículas de microplásticos (MP < 5 mm) solos y en combinación, en individuos adultos del pez neotropical *Cnesterodon decemmaculatus* luego de una exposición de 96h. Con el fin de analizar la posible respuesta antioxidante inducida por estos compuestos se empleó el biomarcador enzimático catalasa (CAT), la glutatión-S-transferasa (GST) y el no enzimático glutatión (GSH). Los individuos fueron expuestos durante 96h a una a una concentración ambiental de abamectina equivalente a 10 µg/L y a 60 mg/L de MP. Luego de la exposición, se tomaron 10 individuos por concentración para la medición de CAT, GST y GSH. Como control negativo se empleó agua declorinada. La actividad de CAT no varió de manera significativa ($P < 0,05$) luego de la exposición en ninguno de los tratamientos realizados. Por otro lado, la actividad de GST disminuyó significativamente en todos ellos ($P < 0,01$), mientras que la concentración de GSH se vio disminuida de manera significativa respecto del grupo control en todos los tratamientos realizados ($P > 0,001$). Estos resultados demuestran que tanto la abamectina, los MP y la combinación de estos fueron capaces de generar alteraciones en el balance oxidativo enzimático en las dosis ambientales empleadas sobre el pez neotropical *C. decemmaculatus*. Además,

destaca la importancia de evaluar pesticidas aplicados en nuestro agro en combinación con otros contaminantes ubicuos en el ambiente como los MPs, en concentraciones factibles de ser encontradas en el medio ambiente y los efectos deletéreos que estos pueden ejercer en la biota.

Palabras clave: Peces / Micronúcleos / Contaminación acuática / Pesticidas

Bioacumulación de metales en *Magallana gigas* y su impacto a nivel de peroxidación lipídica

N. S. La Colla[1,2], A. C. Ronda[1,2], S. E. Botté[1,2], P. Simonetti[1] y S. M. Fiori[1,2]
noelacolladisario@gmail.com
[1]Instituto Argentino de Oceanografía (IADO–CONICET/UNS), Camino La Carrindanga Km 7.5, (8000) Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. [2]Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670, (8000) Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

La ostra del Pacífico, *Magallana gigas* es una especie invasora presente en el estuario de Bahía Blanca (EBB) y playas adyacentes, y es adecuada para el monitoreo de la salud ambiental debido a sus hábitos sedentarios y fácil recolección. El impacto de los contaminantes en las ostras se puede evidenciar a partir de los niveles de peroxidación lipídica, un marcador de daño oxidativo en diferentes organismos. El objetivo del estudio fue evaluar la bioacumulación de metales en M. gigas y su impacto a nivel de peroxidación lipídica. En noviembre de 2021 se recolectaron ostras en el EBB, en sitios con mucha (AP, OT, PB) o poca (PA, VM) influencia antrópica; y en dos playas abiertas adyacentes al EBB (PC, LC). Se evaluaron las concentraciones de contaminantes inorgánicos (As, Cd, Cu, Cr, Ni, Zn) y la peroxidación lipídica en tejido blando húmedo de 80 pooles. Los metales se determinaron mediante digestión ácida en microondas, y lectura en ICP OES. La peroxidación lipídica se evaluó por la producción de malondialdehído (MDA). En AP se registraron los mayores niveles de As ($\bar{x}$: 2,0±0,16 µg/g), en comparación con otros sitios (OT, PA, PB y PC) ($p<<0,01$), y de Cu ($\bar{x}$: 96±20 µg/g) respecto de LC y PC ($p<<0,01$). Este sitio también tuvo valores medios de Cd (0,87±0,14 µg/g) y Zn (208±62 µg/g) estadísticamente superiores a PA y PC ($p<0,05$). En todos estos casos PC siempre registró los menores valores medios. Para las concentraciones medias de Cr (0,17±0,20 µg/g) y Ni (0,17±0,12 µg/g) no se encontraron diferencias significativas entre sitios. Si bien Cu y Zn son elementos necesarios para los organismos, los valores medios hallados (75±32 µg/g y 155±84 µg/g, respectivamente) fueron muy superiores a los máximos permitidos por el Código Alimentario Argentino. Las concentraciones medias de As (1,4±0,51 mg/g) también se encontraron por encima de estos límites. La peroxidación lipídica fue similar entre los sitios evaluados ($p>0,15$), con una media de 5,5±0,2 µmol MDA/g proteína. En particular, la media en LC (2.9±1.1 µmol MDA/g proteína) fue menor al promedio general. Se hallaron incremen-

tos correlacionados positivamente entre los niveles de MDA-Cd (r= 0,77); MDA-Cu (r= 0,72), y MDA-Zn (r= 0,80) para PB. Los resultados sugieren que M. gigas podría bioacumular ciertos metales de manera diferencial, y contribuir al daño oxidativo. Por ello, es esencial evaluar no solo los niveles de contaminantes en sus tejidos, sino también las consecuencias biológicas de esta bioacumulación.

Palabras clave: Ostras / Bioindicadores ambientales / Contaminantes / Especie invasora

Respuestas morfo-fisiológicas de *Chlorella vulgaris* expuesta a Aguas Residuales Urbanas (ARUs)

E. BASSO[1], N. ROMERO[1,2], W. POLLA[1], J. SCHMUCK[1,2], L. GIMENEZ[1,2], U. RENO[1,2], S. V. KERGARAVAT[1,3] Y L. REGALDO[1,2]

emilybasso97@gmail.com

[1]Laboratorio de Ecotoxicología. Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santa Fe, Argentina. [3]Laboratorio de Sensores y Biosensores, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL-CONICET, CCT Santa Fe, 3000 Santa Fe, Argentina.

Las Aguas Residuales Urbanas (ARUs) generadas por el metabolismo humano y actividades domésticas pueden tener efectos ecotoxicológicos significativos. El objetivo de este trabajo fue evaluar efectos ecotoxicológicos de ARUs tratadas en periodos contrastantes de temperatura y precipitaciones en la ciudad de San Justo (Santa Fe, Argentina) sobre la microalga Chlorella vulgaris. Se tomaron muestras de ARUs en las lagunas facultativas secundarias de la planta de tratamiento de San Justo en invierno (IN2022 y IN2023) y verano (VE2023). Se realizó una caracterización fisicoquímica de las ARUs muestreadas. Se realizaron ensayos de inhibición del crecimiento según protocolos estandarizados (8000 lux; 23 ± 2 °C; inóculo: 10^4 cél mL^{-1}; medio Detmer). Se emplearon 6 diluciones (D1: 5%, D2: 10%, D3: 20%, D4: 40%, D5: 80%, D6: 100% de ARUs) y control negativo por triplicado. Se determinó densidad celular (cél mL^{-1}), biomasa (mg L^{-1}), diámetro celular (µm), biovolumen (µm^3 mL^{-1}) y concentración de clorofila-*a*, clorofila-*b*, clorofila total, carotenos y feofitina (pg $cél^{-1}$). La densidad celular de *C. vulgaris* se vio estimulada al ser expuesta a ARUs obtenidas en IN y VE; sólo presentó inhibición con respecto al control en IN2022 (D1–D4; 5–43%). El diámetro celular aumentó significativamente respecto al control ($p<0,001$) en D2 (7%) y D4 (10%) al exponer las algas a ARUs recolectadas en IN2022; con ARUs muestreadas en IN2023 se registró una disminución en D1–D5 con relación al control (3–10%); con ARUs de VE2023 se evidenció un aumento de 1,4% (D3). *Chlorella vulgaris* expuesta a ARUs recolectadas en IN2022 incrementó su biovolumen con relación al control en D2 (57%; $p=0,046$) y una disminución en D4 (48%; $p=0,006$), mientras que con ARUs recolec-

tadas en IN2023 se registró un aumento en D2–D4 y D6 (88–139%; p<0,001). Por otro lado, la biomasa de las microalgas registró un incremento al ser expuesta a ARUs recolectadas en IN2022 (78%; D6), VE2023 (61-130%; D1–D5) e IN2023 (111%; D5). La concentración de todos los pigmentos analizados en C. vulgaris expuesta a ARUs recolectadas en IN2022 se vio incrementada en D1 y D4 y en D6 en IN2023 respecto al control; mientras que en VE2023 se observó una disminución significativa en todas las diluciones empleadas. En general, los atributos morfo-fisiológicos evaluados en *C. vulgaris* se vieron estimulados frente a la exposición de ARUs en la mayoría de las diluciones empleadas, evidenciando su posible aplicación como medio nutritivo para su cultivo.

Palabras clave: Ecotoxicidad / Efluentes urbanos / Estacionalidad / Microalgas

Efectos ecotoxicológicos de Aguas Residuales Urbanas (ARUs) en *Tetradesmus obliquus*

E. BASSO[1], W. POLLA[1], N. ROMERO[1,2], L. GIMENEZ[1,2], J. SCHMUCK[1,2], U. RENO[1,2], S. V. KERGARAVAT[2,3] Y L. REGALDO[1,2]

emilybasso97@gmail.com

[1]Laboratorio de Ecotoxicología. Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santa Fe, Argentina. [3]Laboratorio de Sensores y Biosensores, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL-CONICET, CCT Santa Fe, 3000 Santa Fe, Argentina.

Las Aguas Residuales Urbanas (ARUs) son producidas por las actividades cotidianas de las poblaciones e incluyen las aguas de desecho doméstico. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos ecotoxicológicos de ARUs generadas y tratadas en períodos contrastantes de temperatura y precipitaciones en la ciudad de San Justo (Santa Fe, Argentina) sobre la microalga *Tetradesmus obliquus*. Se tomaron muestras de ARUs de las lagunas facultativas secundarias de la planta de tratamiento de San Justo en verano (VE) e invierno (IN) de 2023. Se realizó una caracterización fisicoquímica de las ARUs obtenidas en ambos períodos. Se realizaron ensayos de inhibición del crecimiento según protocolos estandarizados bajo condiciones controladas (8000 lux; 23 ± 2 °C; medio PHM-1; inóculo= 10^4 cél mL^{-1}). Se emplearon 6 diluciones (D1: 5%, D2: 10%, D3: 20%, D4: 40%, D5: 80%, D6: 100% de efluente) por triplicado y control negativo. Se determinó densidad celular (cél mL^{-1}), biomasa (mg L^{-1}), diámetro celular (µm) y biovolumen (μm^3 mL^{-1}). Se estimó la concentración de clorofila-*a*, clorofila-*b*, clorofila total, carotenos y feofitina (pg $cél^{-1}$). El crecimiento de *T. obliquus* expuesta a ARUs recolectadas en VE resultó inhibido significativamente en D1 – D4 respecto al control ($p<0,05$). Se evidenció un incremento del diámetro celular en D6 de 2,5% y 17,5% al exponer las algas a ARUs de VE e IN ($p=0,028$), respectivamente. Con respecto al biovolumen se vio incrementado en D2 (11%) al exponer las microalgas a ARUs recolectadas en VE, pero disminuido significativamente de D3 – D5 en relación con el control (40 – 73%; $p<0,004$); mientras que al utilizar ARUs muestreadas en IN, sólo se observó un mayor diámetro en D6 (17,5%) respecto al control. En ambas estaciones se evidenció disminución significativa ($p<0,011$) en todas las diluciones en comparación al

control. Las ARUs recolectadas en VE redujeron significativamente la concentración de clorofila-*a* y clorofila total en las D2 – D6 con respecto al control ($p<0,039$ y $p<0,026$). El contenido de clorofila-*b* y carotenos disminuyó en D2 y D3; mientras que feofitina resultó significativamente mayor en todas las diluciones (112–478%; $p<0,008$). Por su parte, las ARUs recolectadas en IN provocaron una disminución significativa en todos los pigmentos fotosintéticos analizados en D1 – D5 con relación al control ($p<0,05$). El presente trabajo aporta información valiosa sobre la posible toxicidad de las ARUs en especies fitoplanctónicas.

Palabras clave: Microalgas / Efluentes / Tratamiento de aguas residuales / Ensayos estandarizados

Efectos de la descarga de los efluentes urbanos en la calidad fisicoquímica y biológica del agua del Río Quinto, tramo Villa Mercedes, provincia de San Luis

N. LEGUIZAMON[1], J. M. PÉREZ IGLESIAS[2], M. JOFRÉ[2,3], M. GALLARDO[2], C. A. ALMEIDA[2,3] Y M. R. CALDERON[2,3]

nlegui333@gmail.com

[1]Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Gral. Pinto 399, Tandil, Buenos Aires, B7000, Argentina. [2]Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis. Av. Ejército de los Andes 950, San Luis, 5700, Argentina. [3]Instituto de Química San Luis-Dr. Roberto Olsina-INQUISAL-CONICET, Universidad Nacional de San Luis, Av. Ejército de los Andes 950, San Luis, 5700, Argentina.

Los ríos urbanos están altamente afectados por la contaminación de origen antrópico, tanto a través de fuentes difusas como puntales (efluentes cloacales, vertidos industriales, etc.), poniendo en riesgo la salud de los ecosistemas e inclusive la salud humana. La evaluación y monitoreo de la calidad del agua tradicionalmente estuvo basada en el análisis fisicoquímico del agua; sin embargo, este enfoque tiene limitaciones, ya que no considera el daño o efectos adversos sobre la biota. Es por esto que la evaluación de calidad basada en indicadores biológicos se la considera un complemento necesario al enfoque tradicional. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar los efectos en la calidad del agua del Río Quinto provocada por la descarga de efluentes de la ciudad de Villa Mercedes. Para llevar a cabo el estudio fueron seleccionados siete sitios de muestreo (RQ): cinco sobre el cauce principal (RQ1, RQ2, RQ5, RQ6 y RQ7), uno en el punto de descarga de un efluente (RQ3) y otro sobre el Río Nuevo (RQ4). Los muestreos se realizaron en agosto 2022 y en septiembre 2023. Se evaluaron 19 parámetros: 17 fisicoquímicos y 2 bacteriológicos (coliformes fecales y totales) con los que se calculó el Índice de Calidad General (ICG) y el Índice Simplificado de Calidad de Agua (ISQA). Además, se realizaron determinaciones enzimáticas en larvas de Quironómidos, relacionadas al estrés oxidativo. Los resultados revelaron que RQ5 (río abajo de la descarga del efluente y de la entrada del Río Nuevo) y RQ6 poseen una calidad de agua “inadmisible” según el ICG, con una leve recuperación en RQ7 (15 km del efluente) sobre todo en el año 2023.

Los usos posibles del agua según el ISQA, indica una restricción de los usos para los sitios RQ5 y RQ6, con uso del recurso hídrico solo para riego forestal, con un leve mejoramiento para RQ7 posibilitando también la navegación. En ambos muestreos se observó una ausencia de Quironómidos en los sitios RQ5, RQ6 y RQ7, mientras que en los demás sitios los valores de estrés oxidativo mostraron una inhibición significativa de catalasa a partir de RQ2 y aumento de la oxidación lipídica en RQ4. Estos resultados permiten afirmar que el Río Quinto, en el tramo de la ciudad de Villa Mercedes, muestra características compatibles con aguas afectadas por acción antropogénica, además de exponer el estrés que esto supone para la biota, la limitación de los usos posibles del recurso y el potencial riesgo para la salud humana.

Palabras clave: Índices de calidad del agua, Indicadores biológicos, Estrés oxidativo, Macroinvertebrados bentónicos

Bioensayos de sedimentos empleando macroinvertebrados nativos para evaluar toxicidad en ríos de cuencas semiáridas

N. LEGUIZAMON[1], P. COLOMBETTI[1], M. CALDERÓN[1,2], M. M. GALLARDO[1], C. A. ALMEIDA[1,2] Y J. M. PÉREZ IGLESIAS[1,2]

nlegui333@gmail.com

[1]FQByF - UNSL. [2]INQUISAL – CONICET.

Las actividades antrópicas generan desechos tóxicos que terminan depositándose en el ecosistema. La evaluación de sedimentos mediante bioensayos requiere metodologías que incluyen medición de contaminantes en la matriz, evaluación de efectos biológicos, empleo de biomarcadores y medición de residuos de contaminantes en tejidos de organismos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la toxicidad de sedimentos de un tramo de la subcuenca del Bebedero empleando macroinvertebrados nativos (Trichoptera, Helicopsychidae, *Helicopsyche*) como organismos bioindicadores. Los sitios seleccionados según gradiente de impactos antrópicos, desde la naciente hasta el tramo superficial final del río fueron: Río Los Molles (S1)> Arroyo Las Chacras (S2)> RSL-Juana Koslay (S3)> RSL-zona industrial (S4)> RSL-zona efluentes cloacales (S5). Para evaluar la toxicidad de sedimentos se tomaron muestras para determinaciones fisicoquímicas en sedimento y agua (APHA, 2005) y se realizó un ensayo crónico con 5 tratamientos (correspondiente a cada sitio de muestreo) por triplicado. Se evaluó como punto final la mortalidad de organismos a los 10 días y la respuesta de biomarcadores bioquímicos como catalasa y colinesterasa con adaptación de protocolos. Los resultados fisicoquímicos demostraron que la calidad de agua resultó inadmisible en S5. Con respecto a la mortalidad, se observó un 11% de organismos muertos en S1, 28% en S2, 55% en S3, 15 % en S4 y 78% en S5. Por otro lado, los biomarcadores mostraron respuesta en catalasa con diferencias altamente significativas (p=0,01) en S5 con S1 y S2, mientras que para colinesterasa no se observaron diferencias significativas entre tratamientos. Así, se concluye que la subcuenca del Bebedero presenta zonas contaminadas y tóxicas para organismos vivos. En cuanto a la especie seleccionada como bioindicadora en situaciones de contaminación ambiental en sedimentos, permitió detectar señales de contaminación en sitios con mala calidad de agua, resaltado la sensibilidad de estos organismos respecto a otras especies bioindicadoras nativas como anfibios. Es-

te trabajo es el primer reporte empleando una especie nativa de macroinvertebrado como alternativa para evaluar toxicidad con sedimentos en la región. Estos resultados podrán ser utilizados para evaluaciones de riesgo ecológico ayudando a la toma de decisiones.

Palabras clave: Bioensayos de sedimentos / Macroinvertebrados / Biomarcadores / Río San Luis

Principio activo y formulado comercial de clorpirifos: caracterización histológica y efectos sobre la glándula digestiva de *Biomphalaria straminea*

K. A. Bianco[1], J. Giménez[2], A. Battista[3], F. Lo Nostro[4] y G. Kristoff[1]

karrrlos@hotmail.com / kbianco@qb.fcen.uba.ar

[1]Laboratorio de Evaluación Ecotoxicológica del Agua: Invertebrados Nativos y otros Modelos, Departamento de Química Biológica; IQUIBICEN, UBA-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. [2]Laboratorio de Biología de Invertebrados Marinos, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental; IBBEA, UBA-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. [3]IBBEA, UBA-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. [4]Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental; IBBEA, UBA-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

El clorpirifos es uno de los plaguicidas organofosforados más utilizados en Argentina y ampliamente detectado en aguas superficiales lo cual implica un riesgo para las especies que ahí habitan e incluso para el ser humano. *Biomphalaria straminea* es un gasterópodo acuático nativo utilizado como especie bioindicadora de contaminación acuática. El objetivo de nuestro trabajo fue comparar los efectos a nivel tisular de la glándula digestiva de *B. straminea* luego de exposiciones subcrónicas a concentraciones de relevancia ambiental del principio activo (PA) y de un formulado comercial (FC) de clorpirifos. Para ello, ejemplares de *B. straminea* se expusieron por 14 y 28 días a dos concentraciones de PA y de FC (0,1 y 1 µg/L), un control de solvente (CS, 0,001% de acetona) y un control con agua declorada (CA). El bioensayo se realizó en condiciones estandarizadas de temperatura (23 ± 0,5°C) y fotoperíodo (12:12, L:O) y con renovación de las soluciones cada 48 h. Cuando finalizaron los bioensayos, se fijaron los ejemplares enteros en solución de Bouin. El material se incluyó en parafina y se realizaron cortes de 7 µm de la zona posterior donde se encuentra la glándula digestiva. Luego se colorearon con Hematoxilina-Eosina y Tricrómico de Masson modificado. Los cortes se observaron al microscopio óptico y se tomaron micrografías para análisis morfométrico. En la glándula digestiva se observaron túbulos digestivos con epitelio simple en

los cuales predominaban las células del tipo digestivas, por sobre las basófilas y la luz del túbulo presentaba forma estrellada. Al analizar la altura de los epitelios de los túbulos digestivos, no se observaron alteraciones significativas luego de las exposiciones al PA por 14 días. En cambio, la exposición por 28 días a la concentración de 1 µg/L del PA (42,7 ± 13,3 µm) disminuyó significativamente la altura epitelial respecto al CS (66,9 ± 30,6 µm). En el caso del FC, este parámetro no se vió significativamente alterado con ninguna de las dos concentraciones ensayadas, ni a los 14 ni a los 28 días, respecto a CA. No se observaron alteraciones histopatológicas en ningún tratamiento. En los moluscos, la glándula digestiva es el órgano principal de detoxificación de contaminantes, por lo tanto, la intoxicación suele manifestarse en cambios como atrofia o disminución en la altura de su epitelio. El PA del clorpirifos produjo alteraciones en la glándula digestiva evidenciando daño a una concentración ambientalmente relevante.

Palabras clave: Organofosforados / Gasterópodos / Glándula digestiva / Ambiente acuático

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 6 - Contaminantes ambientales y salud humana

Oxidación de atrazina en fase acuosa con peroximonopersulfato sobre nanopartículas de perovskitas $LaFeO_3$, $LaCoO_3$ y $LaNiO_3$

J. Y. Cepeda Gómez[1], J. J. Musci[1,2], D. C. Latorre[1], E. Rodríguez-Castellón[3], I. D. Lick[4], R. Schiaffino[1,2] y M. L. Casella[2,4]

cepedagoj@gmail.com

[1]Centro de Investigaciones y Transferencia del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (CITNOBA) – UNNOBA-UNSAdA-CONICET Monteagudo 2772, (2700) Pergamino, Argentina. [2]Departamento de Ciencias Básicas y Experimentales Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires Roque Sáenz Peña 456, (6000) Junín –Argentina. [3]Departamento de Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Unidad Asociada al ICP-CSIC), Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga Campus de Teatinos, 29071 Málaga, España. [4]Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr. Jorge J. Ronco" (CINDECA) (CCT CONICET-La Plata), Universidad Nacional de La Plata y Comisión de Investigaciones Científicas (CIC). Calle 47 No. 257, 1900 La Plata, Argentina.

El empleo de la catálisis heterogénea en la eliminación de residuos y subproductos generados por la actividad agrícola en los cuerpos de agua, constituye un desafío constante. La atrazina (2-cloro-4-etilamina-6-isopropilamina-s-triazina, ATZ) es un plaguicida selectivo en la mayoría de los cultivos. Dada su rápida desintoxicación metabólica, es usado en el control pre y post-emergente de malezas y pastos de hoja ancha en general. Argentina es uno de los cinco países que más ATZ utiliza como herbicida en el cultivo de maíz. En consecuencia, se convierte en un contaminante altamente persistente en aguas subterráneas y superficiales que debe ser eliminado ya que es considerado como un perturbador endocrino. Se utilizó la reacción de oxidación catalítica de ATZ en fase acuosa para analizar el comportamiento de una serie de catalizadores tipo perovskitas $LaCoO_3$, $LaFeO_3$ y $LaNiO_3$ sintetizados por el método sol-gel, empleando como agente oxidante peroximonosulfato de potasio ($2KHSO_5*KHSO_4*K_2SO_4$, PMS), que se comercializa como una sal triple llamada Oxone®. Las provskitas se prepararon a 700 °C utilizando como precursores nitratos y acetatos, luego el polvo generado fue caracterizado. El análisis de DRX demostró la formación de la estructura cristalina de las perovskitas, los resultados de XPS mostraron una particularidad para $LaCoO_3$ en la región espectral del orbital Co 2p que sugiere que la muestra contiene especies de cobalto

en ambos estados de oxidación, dado que la señal del nivel Co 2p3/2 pudo ser deconvolucionada en dos bandas ubicadas a 779,4 y 781,0 eV atribuibles a la presencia de iones Co_3^+ y Co_2^+, condición favorecedora para la generación de radicales iniciadores de la reacción. Adicionalmente, estos catalizadores fueron caracterizados por SEM y EDS. En las reacciones de oxidación se utilizó ATZ comercial (50 % m/v), se realizaron en un reactor de 200 ml durante 30 min, se dio inicio con la adición del catalizador, y del PMS, fue detenida con metanol en exceso y analizadas por Cromatografía Líquida de Ultra Alta Eficiencia (UHPLC) (Thermo Scientific Dionex UltiMate 3000 Series) con detector de arreglo de diodos (DAD). Los resultados parciales comparativos mostraron que $LaCoO_3$ presentó el mayor porcentaje de conversión de 69 % en la oxidación de la ATZ en condiciones de: pH de 7, concentración de ATZ de 0,005 g/ml, 0,06g de PMS y 0,02g de catalizador a temperatura ambiente. Esto indica que el Co en la perovskita es el mejor activador del PMS, ya que con $LaFeO_3$ se obtuvo un 26% y con $LaNiO_3$ un 47%.

Palabras clave: Atrazina / Peroximonopersulfato / Perovskita / Oxidación Catalítica

Herbicidas a base de glifosato alteran la angiogénesis uterina en ratas expuestas neonatalmente

X. BIDNER, R. ALARCÓN, E. H. LUQUE, M. L. ZENCLUSSEN Y P. I. INGARAMO

ximebidner@gmail.com

[1]Instituto de Salud y Ambiente del Litoral (ISAL), Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, CONICET-UNL.

Los herbicidas a base de glifosato (HBG) son los agroquímicos más ampliamente utilizados en el mundo. Se ha demostrado que la exposición neonatal de ratas a una dosis baja de HBG (2mg/kg de peso corporal) altera, a largo plazo, la fertilidad, lo cual fue demostrado por fallas en la decidualización uterina. El objetivo de este trabajo fue investigar los efectos de una exposición neonatal a la misma dosis y a dosis aún más bajas de HBG en el proceso de angiogénesis uterina de ratas en una etapa previa y posterior al desarrollo de la placenta. Para llevarlo a cabo, crías hembras de ratas Wistar se trataron por vía subcutánea los días 1, 3, 5 y 7 posnatales (DPN) con solución fisiológica (control, C, n=10) o solución comercial de herbicida: HBG0,2 (dosis: 0,2 mg/kg/día, n=10) o HBG2 (dosis: 2 mg/kg/día, n=10). En el DPN90, las ratas fueron colocadas individualmente con machos de fertilidad comprobada. Un lote de ratas preñadas se sacrificó en el día gestacional (DG) 9 (n=5/grupo) y otro en el DG15 (n=5/grupo). Se registraron datos de longitud de los fetos y se extrajeron los sitios de implantación uterinos que fueron congelados a -80 °C. Mediante RT-qPCR se evaluó la expresión del ARN mensajero del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y de la angiopoyetina 2 (ANGPT2) en los sitios de implantación. Los datos fueron analizados mediante métodos estadísticos no paramétricos. Al DG9 observamos que la expresión de VEGF disminuyó significativamente para los grupos HBG0,2 y HBG2 respecto al control ($p<0,001$), y ANGPT2 se vio disminuida en HBG0,2 ($p<0,05$ vs. C). En el DG15 se observó un aumento de VEGF en el grupo HBG0,2 ($p<0,05$ vs. C), y ANGPT2 disminuyó su expresión en ambos grupos tratados, HBG0,2 y HBG2 ($p<0,05$ vs. C). Además, se evidenció una disminución del tamaño de los fetos en el DG15, tanto en HBG0,2 como en HBG2 ($p<0,05$ vs. C). Los resultados presentados demuestran que una exposición neonatal a HBG interfiere con la señalización molecular requerida para una correcta angiogénesis uterina. Esto sugiere una alteración en el soporte vascular por el inapro-

piado balance entre VEGF y ANGPT2 en los grupos tratados. La alteración en estos factores, necesarios para un correcto proceso de gestación y normal desarrollo de los fetos, llevaría a una disminución en el tamaño de los fetos, evidenciado en el DG15. Estos datos nos indican que la exposición al HBG en una etapa temprana del desarrollo puede alterar el proceso de angiogénesis durante la gestación.

Palabras clave: Agroquímico / Glifosato / Angiogénesis / Gestación

Efectos de las partículas respirables de caminos rurales sobre la salud: estudio de la respuesta inflamatoria e inmunológica en ratones

N. S. ORONA[1], I. FENOY[1], M. VALENTINA[1], N. B. RAMIREZ HABERKON[2], M. MENDEZ[2], A. GOLDMAN[1], J. E. PANEBIANCO[2] Y F. ASTORT[1]

fastort@unsam.edu.ar

[1]Instituto de Tecnologías Emergentes y Ciencias Aplicadas (ITECA), UNSAM, CONICET, LIVA_CESyMA_ECyT, Colectora Avenida General Paz 5445 (B1650WAB) San Martín, Buenos Aires, Argentina. [2]Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP) - CONICET - UNLPam. Mendoza 109 (L6302EPA) Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

La exposición a partículas en suspensión en el aire (MP) está asociado a efectos adversos sobre la salud como las alergias. En áreas rurales se ha detectado aumento de personas alérgicas que podría ser consecuencia de la exposición respiratoria y dérmica a MP que contienen elementos inorgánicos y orgánicos del suelo, así como agroquímicos. La principal fuente de MP rural es la erosión eólica de suelos utilizados para el cultivo. Los caminos rurales sin pavimentar son una fuente importante de emisión de MP. Aunque varios estudios han relacionado la exposición a MP urbanas con el inicio o la exacerbación de alergias, hay pocos estudios que vinculen las MP rurales con estos desordenes inmunológicos. Nuestro objetivo fue estudiar el efecto de la exposición a este MP en piel y pulmón. Los MPs fueron obtenidos de un campo agrícola en Anguil, La Pampa y se caracterizaron fisicoquímicamente por SEM/EDX. Se determinó el contenido de Glifosato por HPLC. Ratones BALB/c fueron expuestos a MP emitidos por caminos sin pavimentar dentro (MP in) o fuera (MP out) del campo agrícola mediante instilación intranasal (1 mg/kg BW) y exposición dérmica (16 µg/cm²). Luego de 24 hs, se evaluaron cambios histopatológicos en piel y pulmón, los niveles de IL-6 e IL-10 en suero por ELISA y la población de células ILC2 mediante citometría de flujo en ganglios drenantes de piel y en el bazo. Los análisis fisicoquímicos mostraron partículas de morfología heterogénea con presencia de restos biológicos (vegetales), tamaños promedio de 5 µm. Su composición fue consistente con el suelo de origen. El contenido de glifosato estimado para MP in fue 7291 µg/Kg mientras que MP out fue 10 veces menor. Los ratones expuestos a ambos MPs mostraron alteraciones histopatológicas en piel y pulmón. Los animales expuestos a MP in tuvieronn niveles aumentados de IL-6

($p<0.05$) y sin cambios para IL-10, mientras que los ratones expuestos a PM out no mostraron cambios en estos parámetros. Los ratones expuestos a cualquiera de los MPs mostraron un aumento significativo en la población de ILC2 en ganglio drenante ($p<0.05$) sin cambios en el bazo. Estos resultados sugieren que la exposición a estos MPs provoca alteraciones histológicas en piel y pulmón, llevando a alteraciones sistémicas de citoquinas inflamatorias. Además, el aumento en la población de células ILC2 podría explicar la mayor susceptibilidad a desarrollar enfermedades alérgicas de poblaciones expuestas a estos MPs.

Palabras clave: Material particulado rural / Alergias / Glifosato / Contaminación aérea

Daño hepático agudo por Microcystina-LR en ratones: hepatoprotección mediada por aceite de cannabis

J. BROLA[1], C. VACCARINI[1], C. BUGVILA[1], L. PINTO[1], P. CARRIQUIRIBORDE[1], T. MAC LOUGHLIN[1], M. FLORES[1], M. S. VARGAS[2], D. MARINO[1], D. ANDRINOLO[1,3] Y D. SEDAN[1,3]

danielasedan@yahoo.com.ar

[1]Centro de Investigaciones Medioambientales (CIM – CONICET – UNLP). La Plata, Buenos Aires. Argentina. [2]Centro de estudios parasitológicos y vectores (Cepave-CCT La Plata CONICET/UNLP). [3]Área de Toxicología. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas. UNLP.

Las microcystinas (MCs), cianotoxinas presentes en florecimientos algales nocivos (FAN) de nuestra región, son hepatotoxinas que han producido intoxicaciones y que hasta el momento no se han estudiado posibles tratamientos que prevengan o recuperen los daños hepáticos. Existen relatos de uso de aceites de cannabis (AcCANN) y la mejoría en usuarios con ciertas afecciones hepáticas. Por ello, se estudió el efecto hepatoprotector de un AcCANN alto en THC sobre el daño hepático por exposición aguda a Microcystina-LR (MC-LR) en ratones Balb-c. Se empleó MC-LR purificada de un FAN recolectado del Río de La Plata y un AcCANN rico en THC proveniente de la variedad Cepas Argentinas Terapéuticas 3 (CAT3) cultivadas en el CIM-CONICET-UNLP. El aceite fue administrado diariamente por vía oral (dosis: 1 mg/kg/día) durante 5 días previo al tratamiento i.p. de dosis única sub-letal de MC-LR (40µg/kg). Se emplearon grupos tratados sólo con MC-LR (control de daño), sólo con CAT3 (línea base de Cannabis) y sólo con aceite comestible (Control negativo). 24 hs posteriores a la administración de MC-LR se tomaron las muestras y se realizaron análisis histológicos y bioquímicos. Los ratones tratados con MC-LR presentaron a nivel histológico hemorragia intrahepática característica especto de los grupos control. En concordancia, los valores séricos de transaminasa TGP se vieron elevados para los tratados con MC-LR (41,5 ± 13,0 U/L); mientras que en los otros tratamientos resultaron normales – Control: 4,3 ± 2 U/L, CAT3: 10 ± 2 U/L, CAT3+MC-LR: 11,3 ± 5 U/L – Así mismo, en los animales tratados con MC-LR se observó en plasma e hígado un descenso del nivel del endocannabinoide2-araquidonil glicerol (2-AG) de 0,25 ng/µg prot y 16,3 ng/mg prot respectivamente; respecto de los niveles del control: 0,6 ng/µg prot en plasma y 41,3 ng/mg prot en hígado. Los valores de 2-AG en hígado presentaron incrementos en los ratones

tratados con CAT3 (74,2 ng/mg prot) y con CAT3+MC-LR (131,6 ng/mg prot). Nuestros resultados indican que MC-LR afecta el tono endocannabinoide hepático en el contexto de una intoxicación aguda. Así mismo, los AcCANN ricos en THC presentan potencialidad en la hepatoprotección; probablemente asociada al fortalecimiento de dicho sistema homeostático.

Palabras clave: Microcystina-LR / Hepatoprotección / Cannabis / CAT3

Microplásticos en el aire que respiramos

L. MURRUNI[1], E. B. HALAC[2,3] E. M. Y DE LA FOURNIÈRE[2]

lmurruni@frh.utn.edu.ar

[1]Universidad Tecnológica Nacional FRH. [2]Gerencia Investigación y Aplicaciones, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). [3]Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (CNEA-CONICET), Nodo Constituyentes.

Entre 1984 y 1990, un grupo de investigadores de la Universidad de Ciudad del Cabo (Sudáfrica) recolectó desperdicios que flotaban alrededor de la isla británica Inaccesible, en el sur del océano Atlántico. En ese período observaron que los plásticos eran el 80 % de los residuos flotantes, y que la cantidad de desperdicios aumentó de 500 a 2500 objetos por kilómetro cuadrado. Desde aquel estudio pionero, cientos de artículos han sido publicados sobre los residuos plásticos que son arrojados todos los días en los cuerpos de agua. Además, en los últimos años, otros analistas han definido los pequeños fragmentos de plásticos menores a 2000 μm como microplásticos que, debido al tamaño, se biomagnifican a lo largo de la cadena trófica y terminan en el organismo humano. Sin embargo, la presencia de aquellos plásticos en el aire que respiramos ha sido menos estudiada; así, unos 25 escritos han sido publicados hasta el año 2022. En general, las características y la naturaleza de los microplásticos encontrados en la atmósfera son distintas de aquellas que se ven en otros sumideros ambientales, tales como aguas y suelos. Por lo tanto, los objetivos del presente trabajo son recolectar muestras de partículas sólidas atmosféricas y analizar si el aire que nos rodea contiene fragmentos microscópicos de plásticos. En primer lugar, usando monitores personales de partículas Staplex y un caudal de aspiración de 2,5 $l.min^{-1}$, recolectamos muestras de aerosoles atmosféricos en la línea de transporte público (colectivos) de la Ciudad de Buenos Aires. Al observarlas al microscopio óptico, detectamos fibras plásticas brillantes, curvadas, coloreadas (rosadas, azuladas, negras, violáceas) y transparentes; las longitudes oscilan entre 100 μm y 2 mm. El análisis de estas por Espectroscopía Raman señala que algunas de estas fibras corresponden al polímero sintético poliacrilonitrilo (PAN), que en las prendas textiles aparece bajo el nombre de fibra acrílica. Además, los espectros muestran que estas microfibras contienen grafito, tal vez como componente de las tinturas textil. La cantidad de microplásticos, en forma de fibras microscópicas, en el aire que respiramos es de 30 microfibras por m^3 de aire, en promedio.

Palabras clave: Microplásticos / Microfibras / Plásticos / Ambiente

One Health. Hipoxia as a potential mechanism of synergy between toxic agents and a wide range of infectious and non-infectious diseases

J. HERKOVITS

herkovits.j@gmail.com

[1]Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Fundación PROSAMA, Buenos Aires, Argentina.

Oxygen is essential for aerobic cells, and thus its sensing is critical for the optimal maintenance of vital cellular and tissue processes such as metabolism, energy dependent functions, pH, homeostasis, among others. A large number of physical and chemical agents such as Ni, Cd, As, Cu, Pb, atrazine, 2,4 D, bisphenol, UV-b, etc. reduce oxygen consumption and increase oxidative stress as mechanisms of toxicity. In a previous contribution it was reported that these adverse effects could be synergistic with COVID-19 severity (https://www.academia.edu/2994-435X/1/1/10.20935/AcadMed6106). In this study it is highlighted the potential synergy of physical and chemical agents altering oxygen consumption and oxidative stress with potential synergic effects with infectious and non-infectious diseases. Hypoxia-ROS inducible factors (HIFs) are transcriptional regulators that modulate the expression of hypoxia-dependent genes including apoptosis and the suppression of cell proliferation. Hypoxic conditions occur in several diseases, such as ischemic heart disease, ischemic stroke, solid tumors, erythropoiesis and angiogenesis as well as inflammatory and infectious diseases. Over the last decades, numerous studies have also reported a close relationship between viral infections and hypoxia. For instance, several viruses inducing a hypoxic response promote their replication or stabilize HIF-1α with concomitant enhanced viral gene expression. Hypoxic states have been reported to aid the Epstein–Barr virus (EBV, HHV-4) and the Kaposi's Sarcoma-associated herpesvirus (KSHV, HHV-8) switching from a latent to a lytic mode. Hypoxia upregulate genome replication of the RNA dengue virus (DENV). The oncolytic mutant herpes simplex virus type 1 (HSV-1 G207) has been reported to display increased replication under hypoxic conditions. Hypoxia is a common feature also during inflammation associated with bacterial infection by means of increased oxygen demand in order to satisfy the requirements of resident cells, infiltrating inflammatory cells, and, in some cases, multiplying pathogens. Furthermore, chronic inflammation associated with long-term infection leads to diminished blood

supply as a result of the combination of vascular pathology and microthrombosis resulting in hypoxia. In summary, this contribution highlights the potential synergy of physical and chemical agents on COVID-19 severity to their adverse effects for a wide range of infectious and non-infectious diseases.

Palabras clave: One Health / Toxic agents / Infectious diseases / Non–infectious diseases

POSTER ÁREA 6 - Contaminantes ambientales y salud humana

Evaluación de catalizadores de Co-In y Ni-In soportados en alúmina para la reducción de nitritos en medio acuoso

V. S. AGHEMO, F. MIRANDA ZOPPAS, N. SACCO Y F. A. MARCHESINI

albana@fiq.unl.edu.ar

[1]Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (INCAPE), Facultad de Ingeniería Química, CONICET-UNL, Santa Fe, Argentina.

Introducción: La reducción de nitritos en medios acuosos es un proceso importante para el tratamiento de aguas residuales. Tradicionalmente, se han empleado catalizadores de metales nobles para esta reacción, obteniendo una conversión total cuando se usa ácido fórmico como agente reductor. Sin embargo, el alto costo de los metales nobles impulsa la investigación hacia catalizadores más económicos como los basados en Co e In. Este estudio evalúa la eficacia de catalizadores de Co-In y Ni-In soportados en alúmina para la reducción de nitritos. Objetivos: El objetivo principal es determinar la capacidad de los catalizadores de Co-In y Ni-In soportados en alúmina para reducir nitritos en soluciones acuosas utilizando ácido fórmico como agente reductor. Se busca evaluar si estos catalizadores más económicos pueden ser una alternativa viable a los catalizadores de metales nobles. Materiales y Métodos: Se sintetizaron catalizadores de Co-In y Ni-In soportados en alúmina mediante impregnación húmeda con ácido cítrico, seguido de calcinación a 500°C y reducción con hidrato de hidracina. La carga metálica nominal fue de 19% tanto para Ni como para Co y 1% de In respecto a la masa del soporte. Las reacciones se llevaron a cabo en un reactor batch de tres bocas con 100 mL de solución y 0.1 g de catalizador a 25°C con agitación. La conversión de nitritos se midió a diferentes concentraciones iniciales (10 ppm, 25 ppm, 50 ppm). Resultados: Para el catalizador $Co_{19}In_1$, se observó una conversión en 120 minutos del 25,9%, 51,2% y 7,9% para 10, 25 y 50 ppm iniciales de $N\text{-}NO_2^-$ respectivamente. En el caso del catalizador $Ni_{19}In_1$ se observó una conversión en 120 minutos del 20,5%, 14,2% y 23,6% para 10, 25 y 50 ppm iniciales de $N\text{-}NO_2^-$ respectivamente. No se detectó amonio como subproducto en la reducción de nitritos, excepto con el catalizador $Co_{19}In_1$ a 25 ppm, que mostró una selectividad del 97,5% hacia N_2. Conclusión: $Co_{19}In_1$ fue más efectivo a concentraciones bajas y medias (10 y 25 ppm), pero perdió eficacia a 50 ppm. El catalizador $Ni_{19}In_1$ mostró más variabilidad y menor eficiencia en concentraciones bajas y me-

dias, mejorando a 50 ppm. Estos resultados sugieren que, aunque los catalizadores de Co-In y Ni-In pueden ser una alternativa económica a los catalizadores de metales nobles, se requiere una optimización adicional para mejorar su desempeño, especialmente a concentraciones más altas de nitritos.

Palabras clave: Catalizadores no nobles / Reducción de nitritos / Ácido fórmico / Tratamiento de aguas

Perinatal glyphosate exposure exacerbates endometriosis progression in a rat model

S. Di Paolo[1], A. Almirón[1,2], M. Acosta Espalter[1], M. Durando[1,2] y M. M. Milesi[1,2]
sdipaolo2805@gmail.com
[1]Instituto de Salud y Ambiente del Litoral (ISAL), UNL – CONICET, Santa Fe, Argentina. [2] Cátedra de Fisiología Humana, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) – UNL, Santa Fe, Argentina.

Endometriosis is a chronic estrogen-dependent pathology that affects 10% of reproductive age women. It is characterized by the growth of functional endometrial tissue outside the uterus. Exposure to some environmental chemicals has been associated with endometriosis development. Glyphosate-based herbicide (GBH) is the most widely used herbicide worldwide and consists of glyphosate (GLY), the active ingredient, and undeclared co-formulants. Previously, we showed that exposure to GLY or GBH induces endometriosis-related alterations: hyperestrogenic state, increased endometrial cell proliferation and migration, and subfertility. Our aims were: a) to optimize an endometriosis model by autologous transplantation of uterine tissue onto the bowel mesothelium in rat; b) to investigate whether perinatal exposure to GLY or GBH promotes the development and progression of endometriosis. For the optimization, endometriosis was surgically induced at 40 days of age and maintained for 45 days. For the second goal, pregnant Wistar rats (F0) were orally administered GLY or GBH (2 mg of GLY/kg/d) from gestation day 9 until weaning of F1 offspring. After puberty, endometriosis was induced in Control (unexposed) and GLY- or GBH-exposed F1 females. A SHAM (unexposed) surgery group was generated. Estrous cycles were recorded from vaginal smears beginning 14 days after surgery until estrous closest to 120 days of age, when sacrifices were performed to evaluate implant viability and spherical volume. Optimization was successful. All females survived and showed well established endometrial implants. Histomorphological analysis revealed ovoid shaped, fluid-filled, well-vascularized implants with typical endometrial components (glands and stroma). Immunohistochemical analysis for estrogen and progesterone receptors confirmed the uterine nature of the lesions. No differences in estrous cycle were observed between groups. GLY and GBH exposure induced a significant increase in implant volume compared to Control and SHAM groups, accompanied by enhanced vascularization, and

newly generated lesions. In conclusion, a) endometriosis model was successfully optimized; b) early life exposure to environmentally relevant doses of GLY or GBH may promote the development and exacerbate the progression of endometriosis contributing to its pathophysiology. Since similar results were found in GLY and GBH groups, we suggest that the active ingredient may be the main contributor for the adverse effects.

Palabras clave: Endometriosis / Glyphosate / Endometriotic lesion / Surgical induction

Evaluación antifúngica y toxicológica de la fracción de alcaloides de hojas de *Neltuma nigra*

C. J. SEQUIN[1,4], S. C. APPELHANS[1,2], M. S. HEIS[1], W. A. TORRENT[1], J. A. TROSSERO[1], C. A. N. CATALAN[3], D. A. SAMPIETRO[3] Y P. G. ACEÑOLAZA[1]

walter.torrent@uner.edu.ar

[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Entre Ríos, Ruta 11 Km 10.5, Entre Ríos, Argentina. [2]INTA EEA Parana, Ruta 11 Km 12.5, Entre Ríos, Argentina. [3]LABIFITO, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucuman, Ayacucho 471, 4000, San Miguel de Tucuman, Argentina. [4]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290 CP C1425FQB, Buenos Aires, Argentina.

El uso de fungicidas sintéticos para el control de enfermedades del cultivo de soja ha sido cuestionado por sus impactos sobre la salud humana y el medio ambiente. En este trabajo se evaluó la composición, actividad antifúngica y toxicidad de la fracción de alcaloides obtenida de las hojas de *Neltuma nigra* y se comparó su efecto con el fungicida difenoconazol sobre *Sclerotium rolfsii*, *Cercospora kikuchii* y *C. sojina*. La fracción de alcaloides de las hojas de *N. nigra* y se analizó mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS). El efecto antifúngico se registró midiendo los diámetros de los halos de inhibición del crecimiento de los distintos hongos evaluados. La toxicidad de la fracción de alcaloides se llevó a cabo mediante el método de la prueba de toxicidad de *Caenorhabditis elegans*. La fracción de alcaloides extraída contenía los alcaloides triptamina (63,9%), tetrahidroxiharmano (13,8%), fenetilamina (11,1%), cassina (10,4%) y N-formilfeniletilamina (0,8%). Cuando se ensayó la toxicidad de la fracción alcaloide (30,4-68,8 mg L^{-1}) y del difenoconazol (0,1-2,8 mg L^{-1}) sobre la reproducción, la longitud corporal y la fertilidad de *C. elegans*, la fracción redujo la tasa reproductiva entre un 28,8 y un 72,4%, mientras que el difenoconazol lo hizo desde un 12,2% hasta la supresión completa. Estos resultados sugieren que la fracción de alcaloides de las hojas de *N. nigra* es menos tóxica que el difenoconazol y constituye un prometedor fungicida botánico contra los hongos patógenos de la soja.

Palabras clave: Alcaloides / Fungicida botánico / *Caenorhabditis elegans* / Toxicidad

Carbón activado a partir de biomasa de residuos de *Astrocaryum aculeatum* y su potencial para eliminar contaminantes acuáticos

B. S. D. PINHEIRO Y T. MARCOLINO DE SOUZA
brunasumaya58@gmail.com
Universidade do Estado do Amapá

La contaminación del agua debido a la eliminación inadecuada de altas concentraciones de contaminantes provoca graves daños a la biodiversidad acuática y a la salud humana. En este sentido, la adsorción por carbón activado es una de las formas de tratar los efluentes. El fruto de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) es una palmera presente en toda la cuenca del Amazonas en Brasil, compuesta por una pulpa de color amarillo anaranjado, un núcleo leñoso de color negro, que contiene una almendra blanca y oleaginosa. La activación química después del pirólisis se llevó a cabo con $ZnCl_2$, H_3PO_4 y KOH a una concentración de 1 mol, agitando durante 6 horas, luego secando en una estufa durante 1 hora a 120°C, luego lavando hasta la neutralización del pH. La caracterización física consistió en análisis de contenido de humedad, contenido de cenizas, densidad aparente y pH, la caracterización química se realizó mediante Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR), el estudio cinético de adsorción utilizó solución contaminante Azul de Metileno (Azm), se analizó la absorbancia en el Espectrofotómetro UV-vis utilizando la Ley de Lambert-Beer en el rango de 664 nm y la determinación se realizó mediante modelación matemática utilizando modelos no lineales. En este estudio, la adsorción mostró que el carbón activado por H_3PO_4 tuvo la mayor eficiencia para reducir la concentración de azul de metileno, seguido por el carbón activado por $ZnCl_2$ y KOH. El modelado cinético confirmó que el modelo de pseudoprimer orden era el más apropiado para describir el proceso de adsorción, con un alto coeficiente de determinación (R2) para el carbón activado H_3PO_4 y el carbón blanco presentó el menor ajuste a los modelos, probablemente debido a la falta de impregnación.

Palabras clave: Carbón activado / Contaminación / Tucumã / Amazonas

Exposición neonatal a herbicidas a base de glifosato altera la gestación en ratas Wistar

X. BIDNER, R. ALARCÓN, E. H. LUQUE, M. L. ZENCLUSSEN Y P. I. INGARAMO

ximebidner@gmail.com

[1]Instituto de Salud y Ambiente del Litoral (ISAL), Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, CONICET-UNL.

El glifosato es el principio activo de los herbicidas a base de glifosato (HBG), uno de los pesticidas más extensamente utilizados. Se ha demostrado que la exposición neonatal de ratas a una dosis baja de HBG (2mg/kg/peso corporal) altera, a largo plazo, la fertilidad y conduce a un incremento de las pérdidas pos-implantación. La inflamación, una respuesta biológica compleja, desempeña un rol fundamental durante la gestación. La desregulación de mecanismos inflamatorios podría conducir a pérdidas pos-implantatorias. El propósito de esta investigación fue determinar los efectos de una exposición neonatal a HBG sobre los procesos inflamatorios que se dan en el útero durante la preñez de ratas. Para llevarlo a cabo, crías hembras de ratas Wistar se trataron por vía subcutánea los días 1, 3, 5 y 7 posnatales (DPN) con solución fisiológica (control, C, n=10) o solución comercial de herbicida: HBG0,2 (dosis: 0,2 mg/kg/día, n=10) o HBG2 (dosis: 2 mg/kg/día, n=10). En el DPN90, las ratas fueron colocadas individualmente con machos de fertilidad comprobada. Un lote de ratas preñadas se sacrificó en el día gestacional DG15 (n=5/grupo) y otro en el DG19 (n=5/grupo). Se registro el número de pérdidas pos-implantación y se extrajeron los sitios de implantación uterinos que fueron fijados en formol 4% o congelados a -80 °C. Mediante inmunohistoquímica y/o RT-qPCR se evaluaron moléculas relacionadas a la inflamación en los sitios de implantación. Los datos fueron analizados mediante métodos estadísticos no paramétricos. Observamos que al DG15 la expresión de CD68, marcador de macrófagos, el ARNm de iNOS y el de IL10 disminuyeron tanto en HBG0,2 como en HBG2 ($p<0,05$ vs. C). Mientras que el ARNm de NFκB aumentó en HBG0,2 ($p<0,05$ vs. C). En el DG19, la expresión de la proteína CD68 y el ARNm de IL10 disminuyeron en HBG0,2 y HBG2 ($p<0,05$ vs. C) mientras que, la expresión del ARNm de iNOS y NFκB aumentaron en HBG0,2 y HBG2 con $p<0,001$ (vs. C) y con $p<0,05$ (vs. C) respectivamente. Además, se observó un mayor número de perdidas pos-implantación en HBG0,2 al DG19 ($p<0,05$ vs. C). Estos resultados demuestran que la exposición neona-

tal a HBG interfiere en la correcta regulación de la inflamación durante la gestación, evidenciándose en el aumento de pérdidas pos-implantación de los animales tratados.

Palabras clave: Agroquímico / Inflamación / Gestación / Fertilidad

La exposición *in utero* a benzofenona-3: ¿afecta el desarrollo de la próstata de ratones durante la peripubertad?

M. ROLDÁN GONZÁLEZ[1], A. L. GOMEZ[1,2], G. SCHIERANO-MAROTTI[1,2], S. ODDI[1], L. KASS[1,2] Y G. A. ALTAMIRANO[1,2]

galtamirano@fbcb.unl.edu.ar

[1]Instituto de Salud y Ambiente del Litoral (UNL-CONICET). [2]Cátedra de Patología Humana, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral.

La benzofenona-3 (BP3) es uno de los filtros ultravioletas más utilizado en cremas solares y cosméticos, y estudios recientes han demostrado su actividad estrogénica. La exposición in utero a compuestos con actividad estrogénica puede afectar el normal desarrollo y diferenciación de la próstata. Por ello, nos propusimos evaluar si la exposición *in utero* a BP3 altera el desarrollo de la próstata ventral (PV) de las crías F1 peripuberales. Para esto, 6-7 ratonas C57BL/6 F0 preñadas fueron expuestas por vía dérmica a vehículo (aceite de sésamo; control), 0.15mg BP3/kg/día (0.15BP3) o 50mg BP3/kg/día (50BP3) desde el día 8.5 al 18 de gestación. Estas dosis de BP3 son equivalentes a las encontradas en muestras de leche humana (0.15 mg/kg/día) y a la aplicación dérmica de cremas solares en humanos (50 mg/kg/día). Las crías (F1) fueron pesadas y sexadas. Luego del destete, se registró el día de separación de prepucio (SP). En día postnatal 32 (DPN32), una cría macho por camada fue sacrificada, y se recogieron muestras de próstata y suero. Se registró el peso corporal y el peso húmedo del complejo prostático junto con las vesículas seminales. Se determinó el nivel sérico de estradiol (E2) y testosterona (T) total. En aquellos ratones que presentaron SP, se evaluaron la altura del epitelio prostático (AEP) y el área luminal acinar (ALA), así como la presencia de hiperplasias, en cortes histológicos de la PV. Asimismo, se evaluó el índice de proliferación celular (Ki67) mediante inmunohistoquímica. Tanto el peso corporal como el peso relativo de la próstata fueron similares entre los grupos experimentales. Aunque no existió diferencia significativa en la SP entre los grupos, algunas camadas tuvieron al menos un ratón que no presentó SP en DPN32 siendo más evidente en el grupo 50BP3 (Control: 1/7 (14%); 0.15BP3: 1/7 (14%); 50BP3:3/6 (50%)). Asimismo, no se observaron diferencias en el nivel sérico de E2 y T total entre los grupos experimentales. Histológicamente, tanto el AEP como el ALA fueron similares entre los gru-

pos tratados. Con respecto a la presencia de hiperplasias, éstas se observaron en la PV de animales de todos los grupos experimentales, sin diferencia estadística entre los mismos (Control: 4/7 (57%); 0.15BP3: 5/6 (83%); 50BP3: 4/6 (67%)). Además, la expresión de Ki-67 fue similar entre los grupos. En conclusión, la exposición *in utero* a BP3 no altera el desarrollo de la PV de ratones peri-puberales en las dosis evaluadas.

Palabras clave: Xenoestrógeno / Benzofenona-3 / Pubertad / Próstata

Plaguicidas de uso actual en agua de bebida y suelos de espacios públicos de la costa del partido de Mar Chiquita y la ciudad de Mar del Plata, Argentina

E. Gonzalo Mayoral[1], V. Aparicio[2], A. Etchegoyen[3], V. Taglioretti[4], D. M. Villagran[5], M. Dopchiz[3,6] y M. L. Menone[5]

dianavillagran88@gmail.com

[1]Ex becaria doctoral CONICET en Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Argentina. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Argentina. [3]Escuela Superior de Medicina, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). [4]Laboratorio de Ictioparasitología. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC, CONICET). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). [5]Laboratorio de Ecotoxicología. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC, CONICET). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). [6]Instituto de Investigaciones en Producción Sanidad y Ambiente (IIPROSAM, CONICET). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP).

La intensa actividad agrícola que se desarrolla en las proximidades de la costa del Partido de Mar Chiquita y de la localidad de Féliz U. Camet (Partido de General Pueyrredón), favorece la exposición de la población a los agroquímicos. Las asambleas vecinales, se acercaron a la Universidad solicitando generar información a nivel local, sobre la presencia de agroquímicos en el ambiente habitado por las comunidades. Así, se constituyó un grupo interdisciplinario, con el objetivo de evaluar la presencia de plaguicidas de uso actual en agua de bebida y en suelos de espacios públicos ubicados en dichas zonas, a la que denominamos “zona problema (ZP)”. Se utilizó como zona control (ZC) el centro de la ciudad de Mar del Plata. En febrero-abril de 2022, se tomaron 26 muestras de agua (19 en ZP y 7 en ZC) y 27 muestras de suelo (20 en ZP y 7 en ZC), y se analizaron 50 plaguicidas por UHPLC-MS/MS. El 100% de las muestras de agua contenía al menos dos plaguicidas. En la ZP, la mayoría de las muestras provienen de pozos y en muchas de ellas se observó la co-ocurrencia de hasta 19 residuos diferentes. Allí también se detectó que los compuestos cuantitativamente más relevantes fueron los herbicidas 2,4-D, atrazina, su metabolito desetil atrazina y el insecticida imidacloprid. En

ambas zonas las concentraciones totales fueron similares (PERMANOVA, p>0,05), y ninguna superó el límite de la Unión Europea para el agua de consumo (sumatoria de plaguicidas <0,5 µg/L). En el 85% de las muestras de suelos se detectó uno o más plaguicidas. En los suelos de la ZP se detectó principalmente atrazina-OH en el norte y AMPA al sur, mientras que en los suelos de la zona control predominó el AMPA seguido por el parental glifosato. Estos resultados muestran que la exposición a plaguicidas ocurre en el periurbano y en la ciudad. La exposición crónica de las personas a estos contaminantes ambientales es un problema que requiere ser abordado de manera urgente.

Palabras clave: Agroquímicos de uso actual / Agua de bebida / Suelos públicos / Salud humana

Análisis comparativo del paquete AirExposure para la evaluación de la exposición al $PM_{2.5}$ en el área metropolitana de Mendoza

M. F. TAMES[1], J. URQUIZA[1,2], S. E. PULIAFITO[1,2] Y S. DIEZ[3]

flor_tames@hotmail.com

[1]Grupo de Estudios de la Atmósfera y el Ambiente (GEAA), Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza (UTN-FRM), Mendoza, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CCT Córdoba, Córdoba, Argentina. [3]Centro de Investigación en Tecnologías para la Sociedad (C+), Universidad del Desarrollo (UDD), Las Condes, Región Metropolitana de Santiago, Chile.

La contaminación atmosférica en áreas urbanas es una preocupación creciente debido a sus impactos en la salud humana y en la calidad del aire. Muchas ciudades han promovido modos de transporte descarbonizados para mitigar el cambio climático, reducir la contaminación atmosférica y fomentar comportamientos saludables. Sin embargo, los ciclistas pueden estar especialmente expuestos a concentraciones más elevadas de contaminantes atmosféricos en carretera que otros viajeros debido a su proximidad al tráfico, su mayor frecuencia respiratoria y sus desplazamientos prolongados. En este estudio, empleamos el paquete AirExposure, disponible en el lenguaje R, para evaluar la exposición a contaminantes atmosféricos. Este integra las actividades diarias de las personas, las concentraciones horarias de contaminantes y los datos de movilidad proporcionados por la API TomTom para modelar la exposición a través de variables dinámicas. El objetivo de este estudio fue analizar los trayectos generados por el modelo AirExposure en la evaluación de la exposición al $PM_{2.5}$ (partículas en suspensión de diámetro aerodinámico igual o menor a 2,5 micras). Se utilizaron mediciones obtenidas durante una campaña de monitoreo con sensores de bajo costo instalados en bicicletas. Esta campaña, llevada a cabo por voluntarios, se realizó en diversas vías de circulación y en distintos horarios dentro del Área Metropolitana de Mendoza. Comparamos la exposición al $PM_{2.5}$ en los mismos recorridos y actividades a diferentes horas del día, con el fin de identificar patrones y validar la precisión del modelo en diferentes contextos temporales y espaciales. Los resultados muestran un desempeño moderado del modelo. Además, se identificaron patrones claros, como altas concentraciones en áreas con mayor tráfico vehicular y en momentos del día con mayor actividad. Estos hallazgos indi-

can que la exposición al $PM_{2.5}$ está influenciada principalmente por el horario en que las personas realizan sus actividades y se desplazan por la ciudad. El modelo AirExposure ofrece una evaluación más realista de los niveles de exposición personal al $PM_{2.5}$ y sus posibles efectos en la salud. Este innovador enfoque subraya la importancia de incluir la movilidad humana, así como la variabilidad espacial y temporal de la contaminación del aire, en estudios de evaluación de la exposición. Ignorar estos factores puede conducir a estimaciones inexactas de la exposición total y sesgar las evaluaciones de riesgo para la salud.

Palabras clave: Calidad de aire urbano / AirExposure / Exposición a contaminantes aéreos / Movilidad urbana

Aproximación a la estimación de la ingesta diaria máxima teórica para evaluar el riesgo de exposición crónica a plaguicidas a través de la dieta en niños de la provincia de Córdoba

I. FILIPPI[1], M. BUTINOF[2], P. ALVAREZ[2], L. ALTAMIRANO[2], S. E. MUÑOZ[1], R. FERNANDEZ[3] Y M. V. AMÉ[4]

ifilippi@unc.edu.ar

[1]Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA), Facultad de Ciencias Médicas, CONICET, Universidad Nacional de Córdoba, 5000 Córdoba, Argentina. [2]Centro de investigaciones en Nutrición Humana (CenINH), Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. [3]Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Córdoba, 5000 Córdoba, Argentina. [4]Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI), Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, CONICET, Universidad Nacional de Córdoba, 5000 Córdoba, Argentina.

Los niños son un grupo poblacional altamente vulnerable a los efectos de la exposición a plaguicidas, siendo la dieta la principal vía de exposición a estos compuestos. El cálculo de la Ingesta Diaria Máxima Teórica (IDMT) puede utilizarse como primera aproximación para evaluar el riesgo de la exposición dietaria a plaguicidas ya que puede ser comparada con niveles de seguridad alimentaria, la Ingesta Diaria Admisible (IDA), establecidos por agencias reguladoras internacionales. El objetivo del trabajo es realizar un análisis preliminar de riesgo de la exposición alimentaria a plaguicidas en niños de la provincia de Córdoba utilizando la IDMT. En el año 2017, se aplicó un recordatorio de 24 horas durante 3 días para recolectar datos sobre la dieta habitual de niños (n=37) de 11 y 12 años de edad de la provincia de Córdoba. En una entrevista individual con cada niño, utilizando el Atlas Fotográfico de Alimentos, se cuantificó la dieta. El consumo de cada alimento se expresó como el promedio de consumo de los 3 días, en gramos. La exposición alimentaria se evaluó para los diez plaguicidas de mayor volumen de importación del año 2017. Al no contar con datos experimentales de residuos de plaguicidas en alimentos, se utilizaron los Límites Máximos Residuos (LMR) de plaguicidas de cada alimento determinados por regulaciones nacionales para el cálculo de la IDMT. El análisis de riesgo se realizó comparando la IDTM con la IDA.

Glifosato, atrazina, paraquat, 2,4-D, metolacloro y S-metolacloro, cletodim y acetocloro, arrojaron valores entre 0-65 % de la IDA establecida para cada compuesto, lo que indica que la exposición alimentaria a estos plaguicidas no representaría un riesgo para la salud de la población evaluada, considerando que la evaluación de riesgos realizada proporciona una sobreestimación de la exposición dietaria real. La exposición alimentaria a los fungicidas mancozeb y clorotalonil y al insecticida clorpirifos superó el 65 % de IDA en un 5, 70 y 25 % de la población estudiada, respectivamente, con 25 y 15 % de los niños que excedían el 100 % de la IDA para clorotalonil y clorpirifos, respectivamente. Si bien el análisis realizado sobreestima la exposición alimentaria, los resultados obtenidos reflejan la necesidad de realizar estudios más detallados de la exposición alimentaria y otras vías de exposición, sobre todos de aquellos compuestos tendientes a superar el máximo de la IDA y con potencial riesgo para la salud de esta población especialmente vulnerable.

Palabras clave: Niños / Plaguicidas / Exposición alimentaria / Ingesta diaria máxima teórica

Estudios de adsorción de arsénico utilizando hidrogeles de gelatina (GCC)-polivinil alcohol (PVA)

J. G. KINDERKNECHT, A. PORCARO Y E. PARAVANI

joaquinkinder@gmail.com

[1]Laboratorio de Química Ambiental, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Entre Ríos.

Los hidrogeles son redes poliméricas tridimensionales basadas en carbohidratos, proteínas y otros materiales naturales que pueden estar unidos física o químicamente. Son particularmente interesantes en comparación con otros materiales adsorbentes dada su alta afinidad por el agua, la capacidad de hinchamiento de la red y su alta porosidad, lo que permite la difusión de iones hacia la matriz polimérica. Actualmente, los adsorbentes de origen biológico han sido reconocidos como candidatos prometedores para el tratamiento del agua ya que son renovables, biodegradables y no tóxicos. La presencia de altos niveles de arsénico (As) en el agua (superficial o subterránea), es una preocupación ambiental y representa un problema significativo en nuestro país, ya que limita su uso como agua potable y otros fines. Según la OMS, el agua subterránea puede contener niveles elevados de As inorgánico, afectando negativamente la salud de quienes la consumen, por lo que se han empleado diferentes estrategias para removerlo. La adsorción es reconocida como uno de los métodos más efectivos para la remediación del agua contaminada con metales pesados. Se han propuesto hidrogeles de celulosa, almidón, quitosano y alginato en aplicaciones ambientales para la eliminación de metales pesados. El objetivo de este trabajo fue obtener hidrogeles de gelatina (GCC), con la adición en la red de un nuevo agente de unión covalente, el PVA. Los hidrogeles se caracterizaron mediante ensayos de hidratación de red para determinar algunos parámetros micro-estructurales de la matriz. Posteriormente se realizaron estudios de adsorción de As utilizando una solución patrón. Los resultados obtenidos muestran que los hidrogeles poseen una alta capacidad de hinchamiento, alcanzando hasta un 500% de su volumen inicial seco. Además, se encontró que se puede remover hasta un 35% de la concentración de As en las primeras 6 horas de ensayo (pH = 7, temperatura T = 22 °C). En conclusión, los estudios realizados demuestran que este hidrogel es un adsorbente prometedor para la eliminación de metales pesados de aguas contaminadas.

Palabras clave: Hidrogeles / Adsorción / Gelatina / Arsénico

Evaluación de sobrenadantes de *Trametes trogii* como alternativa para el bioblanqueamiento de papel de caña de azúcar sin blanquear

F. B. Catulo[1], M. De la Mora Martínez[1], D. Failla[1], D. Jurado[1], J. Mogni[1], R. Silva Nieto[1], I. N. Tuninetti[1], L. M. Majul[1], S. Pereira[1] y R. F. Itria[1,2]

rfitria@inti.gob.ar

[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Buenos Aires, Argentina. [2]Instituto Nacional de Tecnología Industrial, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

Trametes trogii es un hongo de pudrición blanca conocido por ser un productor eficiente de enzimas ligninolíticas. El objetivo de este trabajo fue estudiar la capacidad de los sobrenadantes (SN) de cultivos de *T. trogii* enriquecidos en actividades oxidativas para el bioblanqueo de papel de caña de azúcar sin blanquear, liso e impreso. Esta aplicación tiene potencial biotecnológico como alternativa ambientalmente amigable al blanqueo industrial con compuestos clorados. Los cultivos se realizaron en erlenmeyers de 125 mL con medio basal, 10 g/L de glucosa, 1 mM de sulfato de cobre y asparagina (4 g/L, medio GA) o peptona (medio GP) como fuentes de nitrógeno. Se incubaron durante 21 días, en agitación a 120 RPM, a 28 °C y en oscuridad. Las actividades lacasa y manganeso peroxidasa (MnP) de los SN se midieron espectrofotométricamente con 2,6-dimetoxifenol (DMP) y rojo fenol como sustratos, respectivamente. También se cuantificaron las actividades endoxilanasa y endoglucanasa, mediante azúcares reductores con la técnica de Somogyi-Nelson, usando xilano o carboximetilcelulosa (CMC) como sustratos. Para evaluar la capacidad de bioblanqueo, el papel de caña de azúcar se procesó en una pasta utilizando 10,5 mL de agua por gramo de papel, a la que se añadió 6,5 mL de SN de cultivo o agua. La mezcla se incubó a 50 °C durante 0,33, 2 y 24 horas. Posteriormente, la pasta se lavó e incubó nuevamente en una solución al 2 % de H_2O_2 o de SN a 80 °C, antes de ser secada durante 24 horas. Los resultados mostraron que la actividad lacasa en GP fue constante a los días 14 y 21 (37 y 36 U/mL), mientras que en GA alcanzó su máximo a los 21 días (29 U/mL). Las actividades endoglucanasa y endocelulasa fueron máximas (0,25 U/mL) a los 14 días en ambos medios, y nulas a los 21 días. No se detectó actividad de MnP en ninguna condición. En los ensayos de bioblanqueo, no se observaron diferencias de luminancia tras 20 minutos de incubación con

SN, pero sí se registraron diferencias significativas a las 2 y 24 horas de incubación con SN de medio GP y con SN + H_2O_2, especialmente en el papel liso no blanqueado. Sólo los tratamientos con SN y H_2O_2 lograron una luminancia significativamente mayor que el papel no tratado. Los sobrenadantes de *T. trogii* muestran un potencial prometedor para el bioblanqueo de papel, aunque es necesario optimizar el proceso para eliminar el uso de compuestos adicionales como el H_2O_2.

Palabras clave: Bioblanqueo / *Trametes trogii* / Enzimas ligninolíticas / Tratamientos fúngicos

Evaluación de toxicidad de fluidos de perforación de base agua de la cuenca del Golfo San Jorge mediante ensayos con semillas de *Lactuca sativa* L.

C. VENDITTI[1], V. GALLEGOS[1,2], A. AFONSO[1,2] Y M. S. DÍAZ[1]

veronica.a.g@hotmail.com

[1]Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, UNPSJB. Comodoro Rivadavia, Km 4, Chubut.

[2]Facultad de Ingeniería, UNPSJB. Comodoro Rivadavia, Km 4, Chubut.

En la provincia de Chubut, la Cuenca del Golfo San Jorge es uno de los principales centros de explotación hidrocarburífera del país, originando una problemática ambiental en las etapas de exploración, extracción y transporte de los hidrocarburos. Los fluidos de perforación utilizados presentan cantidades considerables de compuestos considerados tóxicos y peligrosos para el medioambiente como: metales, sosa caustica, diésel, bactericidas, aceites, alcoholes, entre otros. En este trabajo se propone evaluar la toxicidad de fluidos de perforación de base agua utilizados en la Cuenca del Golfo San Jorge con semillas de *Lactuca sativa* L. para determinar indicadores del nivel de toxicidad y correlacionar con algún parámetro fisicoquímico. Se prepararon las muestras de los fluidos de perforación con agua destilada y con agua dulce usada en la etapa de perforación. Se determinaron los siguientes parámetros fisicoquímicos: filtrado API, pH, conductividad, dureza, cloruros y turbidez. Finalmente se llevaron a cabo los ensayos con semillas de *Lactuca sativa* L. exponiéndolas a soluciones de concentraciones: 0, 30, 60, 90 y 100 % v/v, de ambos fluidos estudiados. El control positivo consistió en el tóxico de referencia: sulfato de cinc de 1000 ppm y el control negativo fue agua destilada. Se evaluaron las muestras por triplicado a 22 °C y por 120 horas. Luego de este período se evaluó: el % de germinación y el % de inhibición de la elongación de la radícula. El fluido de perforación formulado con agua destilada presentó el menor % de germinación y % de inhibición de la radícula en la concentración 60% v/v y en la formulación preparada con agua dulce usada en la etapa de perforación también fue la concentración de 60 % v/v con menor % de germinación y de inhibición de radícula. Con respecto a los parámetros fisicoquímicos determinados en este trabajo, los que se correlacionaron con la fitoxicidad de los fluidos de perforación estudiados fueron la conductividad y el contenido de cloruros, principalmente para el formulado con agua dulce. Se concluye que la incorporación de ensayos de toxicidad aguda con *Lactuca sa-*

tiva L. permite indicar el nivel de toxicidad de fluidos de perforación de base agua de la Cuenca del Golfo San Jorge.

Palabras clave: Fluidos / Contaminantes en agua / Germinación / Toxicidad

Evaluación de contaminantes orgánicos persistentes en áreas naturales protegidas urbanas de la provincia de Buenos Aires, Argentina

F. E. PLAUL[1,3], V. N. AQUINO[1,3], F. CECCHETTO[2,3], F. E. FERNÁNDEZ[2,3], K. S. B. MIGLIORANZA[2,3] Y N. E. CAPPELLETTI[1,3]

fplaul@undav.edu.ar

[1]Laboratorio Ambiental, Departamento de Ambiente y Turismo, Universidad Nacional de Avellaneda, Avellaneda, Argentina. [2]Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Universidad Nacional de Mar del Plata-CONICET, Mar del Plata, Argentina. [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina.

Las áreas naturales protegidas urbanas desempeñan un papel crucial en la conservación de la biodiversidad, la regulación climática y la provisión de espacios verdes para la recreación y el bienestar humano. En la provincia de Buenos Aires, estas áreas son especialmente importantes debido a la alta densidad poblacional y la intensa actividad industrial y agrícola de la región. Sin embargo, estas mismas características hacen que estas áreas estén expuestas a riesgos significativos de contaminación por contaminantes orgánicos persistentes (COPs) prohibidos a nivel mundial y regulados por el Convenio de Estocolmo. Estos compuestos altamente persistentes y bioacumulables, se transportan atmosféricamente desde largas distancias, representando una amenaza para los ecosistemas y la salud humana. La exposición a estos contaminantes puede alterar los equilibrios ecológicos y afectar negativamente a las especies que habitan estas áreas, subrayando la necesidad de implementar medidas de monitoreo y mitigación efectivas para proteger estos valiosos espacios naturales. El objetivo de este trabajo es evaluar la presencia de plaguicidas organoclorados (POCs), bifenilos policlorados (PCBs) y éteres de bifenilos polibromados (PBDEs) en suelos superficiales de cinco áreas naturales protegidas de la provincia de Buenos Aires. En primavera de 2022 se tomaron 2 muestras de suelo por sitio (0-5 cm; n=10), las cuales se cuantificaron por GC-ECD Shimadzu GC-2010. Considerando las concentraciones totales, la predominancia fue PBDEs>POCs>PCBs (6,3±1,4> 5,3±4,7 > 2,3±1,2 ng/g), excepto en Reserva Ecológica Costanera Sur que presentó una alta concentración del plaguicida endosulfán (10,6 ng/g). Para los grupos de COPs analizados, no se observaron diferencias significa-

tivas entre las concentraciones totales halladas en los diferentes sitios. Entre los POCs, predominaron los Endosulfanos> Heptacloros > Drines > HCHs > DDTs > Clordano > Metoxicloro. Se observó un predominio de tri y hexaclorobifenilos, y respecto a los PBDEs, los congeners tetra y pentabromodifeniléter presentaron las mayores concentraciones. Por su parte, la Reserva Lago Lugano presentó la concentración más elevada de PBDEs (8,4 ng/g) y PCBs (4,2 ng/g). Aunque estos contaminantes persistentes están presentes en todas las reservas protegidas muestreadas, no superan los límites nacionales ni los niveles guías canadienses, subrayando la necesidad de un monitoreo continuo y evaluar el riesgo para la salud y el ambiente.

Palabras clave: Contaminantes Orgánicos Persistentes / Áreas naturales protegidas urbanas / Salud / Monitoreo

Riesgo carcinogénico de los hidrocarburos aromáticos policíclicos adsorbidos a $PM_{2.5}$ en la ciudad de Córdoba

P. M. TASCA[1], M. M. GROSSO[2], H. A. CARRERAS[1,2] Y A. C. AMARILLO[1,2,3,4]

pau.mtasca@mi.unc.edu.ar

[1]Cátedra de Química General, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFyN), Universidad Nacional de Córdoba (UNC). [2]Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [3]Department of Physical and Chemical Sciences, University of L'Aquila, L'Aquila, Italy. [4]Center of Excellence in Telesensing of Environment and Model Prediction of Severe events (CETEMPS), Università degli Studi dell'Aquila, L'Aquila, Italy.

El material particulado atmosférico tiene importantes consecuencias para la salud respiratoria de la población. Córdoba presenta altos niveles del mismo debido a su topografía cóncava y al fenómeno de inversión térmica durante la temporada invernal. Con el objetivo de caracterizar el riesgo carcinogénico de compuestos adsorbidos a las partículas, se tomaron muestras de material particulado fino ($PM_{2.5}$) y fracción respirable (PM_{10}) en 14 y 4 sitios, respectivamente, durante los años 2017, 2018 y 2019, en el período invernal-primaveral, cuando se registran las mayores concentraciones. Se obtuvo la fracción orgánica de $PM_{2.5}$ y se midió la concentración de 15 hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) mediante HPLC con detector de fluorescencia, para 18 muestras de 2018, en 8 sitios. Se evaluó el riesgo carcinogénico por exposición vía inhalatoria en 4 grupos etarios. Se analizaron un total de 86 muestras de $PM_{2.5}$ y 40 de PM_{10}. Con un promedio general para todos los sitios y todo el período de: $PM_{2.5}$ = 9,65 ± 8,53 µg/m³ (0,02 - 4,51) y PM_{10} = 72,35 ± 154,13 µg/m³ (0,1 - 713,17). La diferencia entre sitios para $PM_{2.5}$ fue significativa, con valores mayores en Chacra de la Merced (2018; 23 µg/m³), Barrio San Antonio (2019; 23,69 µg/m³) y el Centro (2017; 13,80 µg/m³). Los menores valores se registraron en el Zoológico (2018; 3,63 µg/m³), Zona Oeste (2 sitios; 2017; 3,90 y 5,57 µg/m³) y Reserva San Martín (2018; 4,52 µg/m³). No se observó diferencia espacial para los 4 sitios donde se muestreó PM_{10}. En cuanto a los HAPs totales, el valor promedio fue de 143,98 ± 89,95 pg/m³ (41,15-361,59). No se encontraron diferencias significativas entre sitios, por lo tanto, el riesgo tampoco varió espacialmente. El riesgo promedio fue significativo (>$1x10^{-6}$) a partir del grupo jóvenes en adelante,

e inaceptable (>1x10^{-4}) sólo para un sitio industrial, única muestra. El 19% de las muestras superó el nivel guía de la OMS diario para $PM_{2.5}$ (15 µg/m^3) (OMS, 2021). Una única muestra superó el estándar para la Prov. de Córdoba, Ley N°10208 Res. N°105/2017, de 35 µg m^{-3} para $PM_{2.5}$. Se calculó la concentración equivalente toxicológica relativa a BaP (benzo(a)pireno), y ninguna superó el estándar de 1 ng/m^3 (Min. de Agua, Amb. y Serv. Públicos, 2017). El riesgo de cáncer fue mayor a 1 en 1 millón de personas y homogéneo en la ciudad. Se propone ampliar el número de muestras por sitio para contar con mejores estimaciones que contribuyan a la gestión de la calidad del aire.

Palabras clave: $PM_{2.5}$ / PM_{10} / HAPS / Riesgo carcinogénico

Feedlots como fuente de material particulado y bioaerosoles: impacto en células pulmonares

F. ASTORT[1], A. GOLDMAN[1], F. AVECILLA[2], E. PANEBIANCO[2], M. MÉNDEZ[2], L. DE ORO[2] Y N. ORONA[1]
norona@unsam.edu.ar
[1]Instituto de Tecnologías Emergentes y Ciencias Aplicadas (ITECA), UNSAM, CONICET, LIVA_CESyMA_ECyT, Colectora Avenida General Paz 5445 (B1650WAB) San Martín, Buenos Aires, Argentina. [2]Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP) - CONICET - UNLPam. Mendoza 109 (L6302EPA) Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

Estudios epidemiológicos han identificado una asociación entre la exposición al material particulado aéreo (MP) y el aumento de la morbo-mortalidad por enfermedades cardiopulmonares. Las características fisicoquímicas del MP aéreo son variables y complejas, dependiendo de las características topológicas y geográficas del lugar y de las fuentes emisoras principales. Si bien existen estudios sobre el efecto del MP en áreas urbanas, los efectos sobre la salud del MP proveniente de zonas rurales son poco conocidos. En áreas rurales, los corrales de engorde de ganado (feedlots) son una de las fuentes de emisión de contaminantes aéreos, entre los que se encuentran el MP y bioaerosoles (bacterias, endotoxinas, virus, parásitos, hongos) que pueden estar libres o asociados a las partículas. Los microorganismos asociados con el MP pueden desempeñar un papel importante en la salud humana, actuando como patógenos o alérgenos, sin embargo, los efectos de estos contaminantes en la salud humana han sido poco estudiados. En este sentido, nuestro objetivo fue caracterizar las emisiones de un feedlot en Toay, La Pampa y siendo las vías respiratorias una de las principales vías de exposición, evaluar su impacto en células pulmonares humanas (A549). Para ello, se empleó MP proveniente del corral y caminos del feedlot, se lo caracterizó fisicoquímicamente por microscopía electrónica y se determinó por cultivo en placas de agar la carga de microorganismos asociados a las partículas. Se determinó la proliferación celular por MTT y los niveles de IL-8 por ELISA en células A549 expuestas a 1, 10 y 100 µg/ml de MP durante 24 hs. Los MPs resultaron ser heterogéneos, con un tamaño promedio de 5 µm y un alto contenido de silicatos. Los cultivos en agar revelaron una alta carga de microorganismos, principalmente bacterias, en ambos MPs. El MP de corral disminuyó la proliferación celular independientemente de la dosis ($p<0,05$), mientras que el MP de camino solo mostró este efecto a la dosis más alta empleada ($p<0,05$). Ambos MPs es-

timularon la liberación de IL-8 en células expuestas a 100 µg/ml de MP ($p<0,05$). Estos resultados sugieren que el MP emitido por los feedlots tiene efectos adversos en las células epiteliales pulmonares humanas, estimulando la inflamación celular. La presencia de microorganismos en las partículas puede agravar estos efectos y representar un riesgo significativo para la salud pública.

Palabras clave: Feedlots / Material particulado aéreo / Microorganismos / Pulmón

Risk implications of heavy metals in water sediment samples using Monte Carlo Simulation

M. SHIRINKAR, H. D. BURGOS MELO, C. H. WATANABE, J. DE SOUZA-ARAUJO Y A. H. ROSA
maryam.shirinkar@unesp.br
Instituto de Ciencia y Tecnología de Sorocaba, UNESP - Campus Sorocaba, Brazil.

The presence of heavy metals in sediment poses significant risks to aquatic ecosystems and human health, particularly in locations such as São Paulo which is the most industrialized location in South America. This study thus examines the risk implications of cadmium (Cd), lead (Pb), and Arsenic (As), considered among the most notorious metals, in São Paulo water sediment. Literature documents were sourced from CETESB (Environmental Company of the State of São Paulo), Google Scholar, Scopus, and Web of Science core data collections. The key selection criteria were: recent reports on aquatic sediments of São Paulo or its region between years 2017 and 2021 and at least the inclusion of one of the target metals. For comparison purpose, other similar global reports were selected from the same databases. The concentration range of the three metals investigated was generally within the order per kg of water sediment: As (<2 – 26 mg/kg) > Pb (<5 to 12 mg/kg) > Cd (0.2 – 3.0 mg/kg). Concentration data was further analyzed using the USEPA risk algorithm to estimate cancer risk (CR) and non-cancer risk (Hazard Quotients - HQ) through the ingestion route. The CR and HQ data were subjected to Monte Carlo Simulation (10,000 iterations) to fully understand the risk implications. Data obtained indicated high risks for Cd and As in Sao Paulo sediments with the order of Cd (0.32×10^{-3}–2.7×10^{-3}) ≈ ($0.33x10^{-3}$-$1.3x10^{-3}$) > Pb (1.3×10^{-5}–5.4×10^{-5}). Generally, CR of São Paulo sediment rised between 2017 and 2021 for both Pb and As suggesting increasing impacts of urbanization and human influence. The mean HQ of the metals were found in the order of: As > Pb > Cd. The mean values of CR and HQ of São Paulo were in the mid-range of other similar global reports. Globally, high CR and HQ were found for Pb in Indonesia (Semarang city), China (Shaanxi & Hubei provinces), Romania (Moldova-Noua city), and Thailand (Pattani province). Meanwhile, high CR and HQ were only found for As in two Chinese cities. The global HQ for Cd was found in the order of China (Shaanxi & Hubei) > China (Hunan)> Romania (Moldova-Noua)> Brazil (São Paulo)> China (southeast China)> Bangladesh (north-eastern area). Pb and As were generally found to pose higher HQ in all countries

than Cd. We recommend continuous assessments of these metals in São Paulo aquatic sediments. In addition, high risks reported in some global environments demand robust policies on the control and regulation of the target metals.

Palabras clave: Hazard quotient / Carcinogenic risk / Monte Carlo Simulation / Heavy metals

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 7 – Mitigación y remediación

Propuesta de tratamiento de agua residual urbana por bacterias electroactivas y microalgas para generación de bioenergías

A. PIZARRO[1,2], V. MÁRQUEZ[2], A. BECCARIA[2], M. ZERBATTO[1] Y L. MODINI[1]

apizarro@fbcb.unl.edu.ar

[1]Cátedra de Tratamiento de Efluentes. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. [2]Laboratorio de Fermentaciones. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral.

El humedal construido acoplado a una celda de combustible microbiana (HC-CCM) es una tecnología de tratamiento novedosa que convierte contaminantes en electricidad por acción de bacterias electroactivas. Por otro lado, las microalgas son reconocidas en los procesos de depuración de efluentes por su rol de reducir compuestos de N y P inorgánicos. Se propuso evaluar la eficiencia de remoción de nutrientes de agua residual urbana y la generación de bioenergía en un sistema híbrido que combina un HC-CCM con el cultivo de microalgas. Para ello se construyó un humedal subsuperficial vertical de flujo ascendente utilizando lodo de aluminio como sustrato y ejemplares de *Schoenoplectus* sp., al que se integraron 2 electrodos de coque conectados a una resistencia externa de 1000Ω. El HC-CCM se alimentó continuamente con líquido cloacal real sedimentado. El tiempo de residencia hidráulico fue de 40 h. El efluente tratado por HC-CCM se utilizó para cultivar *Chlorella vulgaris*. Como control se empleó medio Bold 3N modificado. Los cultivos se mantuvieron 15 días a 23±2°C y 715±233 lux con fotoperiodo de 16h. Al ingreso y salida de cada tratamiento (n=9) se determinaron: Fósforo reactivo total (FRT), NH_4^+ y NO_3^-. En los cultivos, además, se cuantificó la biomasa microalgal y su contenido de lípidos y carbohidratos. La remoción total alcanzada al combinar el HC-CCM con ficorremediación fue >98 % para FRT, 97,2 % para NH_4^+ y 54,4% para NO_3^-. HC-CCM generó un voltaje promedio de 767±140mV. La biomasa microalgal de 0,35g/L y el contenido de carbohidratos de 29,6% resultaron superiores al control (p=0,031 y p=0,019, respectivamente). La acumulación de lípidos de 19% no presentó diferencias significativas con el control. El tratamiento híbrido propuesto logró reducir los niveles de nutrientes por debajo de los límites establecidos en la regulación provincial (Ley 11220, Santa Fe), y simultáneamente generar electricidad. Como complemento, la biomasa de *C. vulgaris* podría ser aprovechada en un en-

foque de biorrefinería, donde lípidos y carbohidratos se convierten en biodiésel y otros tipos de bioenergías, según su composición bioquímica.

Palabras clave: Cloacal / Humedal construido / Celda de combustible microbiana / *Chlorella vulgaris* / Bioenergía

Vermifiltración para el tratamiento de un efluente lácteo. Ensayo en modo continuo a escala laboratorio

G. ELIZAR MASINE[1], E. VIDAL[1,2], A. C. CLEBOT[1], C. S. ZALAZAR[1,3] Y M. E. FERNANDEZ[1]

mefernandez@intec.unl.edu.ar

[1]INTEC (UNL- CONICET), Colectora R.N. 168 km 0. [2]Dep. Cs. Naturales FHUC-UNL. [3]Dep. Medioambiente, FICH-UNL, Ciudad Universitaria, 3000, Santa Fe, Argentina.

La provincia de Santa Fe concentra el 35% de las unidades de producción primaria de leche, y del centenar de plantas lácteas instaladas cerca del 90% corresponde a industrias pequeñas y medianas. Una alternativa económica de tratamiento para las aguas residuales producidas por estos establecimientos puede ser la vermifiltración, que consiste en una filtración biológica que combina la degradación microbiana de la materia orgánica con la actividad de lombrices de tierra que mediante su movimiento e ingesta contribuyen a la biodegradación. El objetivo del trabajo consistió en comparar la eficiencia de biofiltros BF (sin lombrices) y vermifiltros VF (con lombrices *Eisenia fetida*), en un sistema de alimentación continua, para el tratamiento de un efluente lácteo modelo. Éste se preparó con leche en polvo comercial y sales, simulando la composición de un agua residual producida por los lavados en una industria láctea (pH=8.2, CE=1.5 mS cm^{-1}, DQO=2173.5 mg L^{-1}). La alimentación continua del efluente (caudal=0.25 L $día^{-1}$) se realizó mediante bomba peristáltica multicabezal. Ambos tipos de filtros se empacaron con una capa inferior de grava, luego viruta de pino y una capa superior de vermicompost. El ensayo se llevó a cabo durante 70 días, midiéndose semanalmente parámetros fisicoquímicos (pH, CE, DQO), en los filtrados obtenidos. Se observó que el pH de todos los filtrados se mantuvo relativamente constante (7.0±0.7). La CE se incrementó inicialmente a 2 mS cm^{-1} y se mantuvo oscilando en ese valor en los BF, mientras que en los VF disminuyó a 1.5 mS cm^{-1} hasta el día 42 y luego volvió a aumentar hasta 2.2 mS cm^{-1}. Asimismo, al inicio, la remoción de DQO resultó cercana al 70%. Entre la tercer y sexta semana la remoción de DQO fue mayor en los BF y luego ambos, VF y BF, se estabilizaron superando el 90%; esto sugiere un mayor período de estabilización requerido por los vermifiltros. Los BF presentaron dificultad para mantener un correcto drenaje con el tiempo. Al final del ensayo, se realizó un test de fitotoxicidad mediante germinación de semillas de lechuga (*Lactuca sativa*), con los filtrados de VF

y BC. El índice de germinación fue >80% en todos los casos. Ambos sistemas fueron exitosos en el tratamiento del efluente modelo, pero solo los VF resultarían adecuados a largo plazo.

Palabras clave: Vermifiltro / Efluente lácteo / Sistema continuo / Índice de germinación

Eficiencia de *Lemna minor* en la fitorremediación de un efluente porcino

M. RODRÍGUEZ, S. SPIZZO, V. ORMAECHEA, A. PORCARO, N. ALJARRAT, M. G. ACOSTA, M. BIANCHI Y E. PARAVANI

rodriguezbmaite@gmail.com

Laboratorio de Química Ambiental, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Entre Ríos.

La lenteja de agua (*Lemna minor*) es una planta acuática que se encuentra en la superficie de los cuerpos de agua y se la considera una especie cosmopolita. Posee un crecimiento acelerado y gran capacidad de proliferación lo que hacen de sí, una planta competitiva en los cuerpos de agua. Se han realizado investigaciones sobre su potencial y del cómo puede llegar a ser útil para el ser humano, ya que sirven de alimento, materia prima para la industria y se usa en procesos de fitorremediación, ya que puede absorber algunas sustancias disueltas y brindar oxígeno mediante la fotosíntesis. El objetivo del trabajo fue evaluar la eficiencia de *L. minor* en la fitorremediación de efluentes porcinos. Según la bibliografía, para una reproducción y crecimiento óptimo, la conductividad del efluente es el parámetro por controlar. Se diluyó el efluente crudo (proveniente de la 3er pileta de tratamiento) a un valor de 1000 µS/cm y se sembró 10gr de lenteja en un volumen de 1000mL, usando bateas de plástico. Se recolectaron muestras para analizar DBO, DQO y % de remoción a las 24hs, 48hs y 72hs. Todos los análisis se realizaron por triplicado. El % de remoción para la DBO aumentó de 81% a las 48hs hasta 91% a las 72hs, mientras que para la DQO a las 24hs fue de 64% y a las 72hs alcanzó 84%. El empleo de *L. minor* para remediar efluentes porcinos ofrece una solución ecológica y económica, siendo eficaz en la reducción de la carga de contaminantes. Con estos resultados se está trabajando en la posibilidad de implementar este sistema en un establecimiento de producción porcina en la provincia.

Palabras clave: Contaminación ambiental / Efluente porcino / Fitorremediación / *Lemna minor*

Biofiltración mediante bivalvos nativos y exóticos en aguas residuales urbanas

A. BASSO[1,2], U. RENO[3], M. ENRIQUEZ[2], C. F. CHACON[1], L. GIMENEZ[3], L. REGALDO[3] Y P. A. SIROSKI[1,4]
bassoagustin@gmail.com
[1]Laboratorio de Ecología Molecular Aplicada (LEMA) - Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (ICiVet Litoral CONICET-UNL). [2]Escuela Superior de Sanidad. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral.[3]Laboratorio de Ecotoxicología. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [4]Ministerio de Ambiente y Cambio Climático de la Provincia de Santa Fe.

Algunas especies de bivalvos neárticas han demostrado reducir con mayor eficacia concentraciones de contaminantes biológicos y productos farmacéuticos, que la obtenida por mecanismos de sedimentación. Esto sugiere un gran potencial para la implementación de estos organismos, en los procesos de biofiltración dentro de la gestión de aguas residuales. El presente estudio evalúa de forma preliminar la utilización de bivalvos de dulceacuícolas de las especies nativas *Anodontites trapesialis* y *Diplodon parallelopipedon* y la especie exótica *Corbicula fluminea* para biorremediar aguas residuales urbanas (ARUs) de la ciudad de San Justo, Santa Fe. Como punto final para evaluar el potencial de biorremediación se consideró la tasa de filtración (TF). Las ARUs fueron colectadas en lagunas facultativas secundarias previo al proceso de cloración y se caracterizaron por presentar valores de: pH 6,1, conductividad eléctrica (EC) de 1367 µS/cm, sólidos totales disueltos (TDS) de 683 ppm y una biomasa total fitoplanctónica de 212 ± 15 mg/L. Dado que las especies evaluadas difieren en peso y tamaño, se realizaron ajustes alométricos según la longitud (TF_l), el peso (TF_p) y el peso seco (TF_{ps}). El diseño experimental incluyó 4 individuos de cada especie expuestos a un volumen de ARUs, proporcional a la longitud media de la población muestral de cada especie, durante 90 min a 25 ± 1 °C. Se tomaron muestras de 20 mL de ARUs al inicio y al final del ensayo de biofiltración, las cuales fueron filtradas y pesadas. A partir de esta información, se calculó la TF con modificaciones para su aplicación en cada especie. Las diferencias interespecíficas fueron analizadas con los test de Kruskal-Wallis y Dunn. Los resultados mostraron que *A. trapesialis* presentó la mayor TF ($p<0,05$). Sin embargo, al ajustar la TF por longitud (TF_l) no se observaron diferencias significativas ($p>0,05$). Por otro la-

do, TF_p y TF_{ps} fueron significativamente mayores en *C. fluminea* ($p<0,05$). Nuestros resultados sugieren que *A. trapesialis* y *C. fluminea* podrían ser buenas candidatas como especies biorremediadoras de ARUs. No obstante, considerando que el grupo de los bivalvos de agua dulce es uno de los más amenazados a escala global y el avance en la región de la especie invasora *C. fluminea*, se propone a esta última como la especie con mayor potencial para su uso en sistemas de biofiltración de aguas residuales urbanas.

Palabras clave: Biorremediación / Efluentes cloacales / Gestión ambiental / Tasa de filtración

Gestión de lodos generados en una planta de tratamiento de aguas residuales urbanas del Distrito Metropolitano de Quito, sector Quitumbe para su uso como abono orgánico

J. GUADAMUD[1,2], M. CABRERA[1], F. MUÑOZ[2], J. CAHUASQUI[2] Y J. ESPINOZA[2]

juan_guadamud@hotmail.com

[1]Universidad Internacional del Ecuador. [2]Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS Agua de Quito).

La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS) tiene a su cargo el saneamiento de las aguas residuales domésticas dentro del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ); para lo cual, cuenta con 27 sistemas de tratamiento ubicados en todo el DMQ. Una de las más importantes se encuentra ubicada en el sur de Quito, en la zona de Quitumbe (PTAR-Q) con un caudal de tratamiento de 100 L/s, en donde se generan lodos, como subproducto del tratamiento de aguas servidas domésticas, sin ningún valor comercial, por lo que se los trata como desecho. En este trabajo se realizó una investigación para gestionar los lodos de la PTAR-Q con ayuda de cal, a diferentes dosis para generar un abono orgánico útil para la agricultura. El método experimental se realizó a priori a nivel de laboratorio, mediante el uso de pruebas de jarras, y posteriormente se escaló el proyecto a la realización de cuatro experimentos dentro del laboratorio (T0, T1, T2, T6) a diferentes concentraciones de cal (T0=0%; T1= 0,4%; T2= 0.5%; T6=0.9%) en cajas de madera con 20 kg de lodo; para lo cual se realizaron controles de parámetros físicos, químicos y microbiológicos. Los resultados obtenidos mostraron que, para el experimento T2, el lodo se estabilizó después de 21 días, los experimentos fueron removidos diariamente, con valores de humedad del 64% y temperatura promedio de 17,29 ± 1,92°C como parámetros físicos. En la caracterización química se obtuvieron resultados de pH de 8,32; adicionalmente, se realizó la caracterización de nutrientes, obteniendo los siguientes resultados: N= 4,75%; P= 1,48%; K= 0,22%; Ca= 9,37%; Mg= 0,47% y materia orgánica 62,40%; siendo el experimento “T2” el de mejor resultado; los cuales hacen del lodo un producto competitivo en el mercado, comparándolo con abonos orgánicos comerciales de las empresas ABONEC, PUMAMAQUI y ABONOAGRO, hechos a base de estiércol de diferentes anima-

les. En cuanto a los análisis microbiológicos, el abono orgánico presentó valores menores a 100 (NMP) de coliformes totales y *Escherichia coli* (*E. coli*) aún cuando la norma mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002 establece valores menores a 1 000 NMP para coliformes fecales, para un biosólido de clase "A", ya que en Ecuador no existe una normativa específica para lodos provenientes de una PTAR. Con esta propuesta, se recicla y aprovecha el lodo mediante la generación de abono orgánico; para su implementación se requiere invertir $ 123 058,78 con una tasa de retorno 11,95 % anual.

Palabras clave: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) / Lodos residuales / Abono orgánico / Nutrientes

Biodegradación de plaguicidas en camas biológicas empleando una biomezcla basada en vermicompost

A. C. CLEBOT[1], F. V. MAGNI[2], M. R. REPETTI[2], C. S. ZALAZAR[1,3] Y M. E. FERNANDEZ[1]
aclebot@santafe-conicet.gov.ar
[1]INTEC (UNL- CONICET), Colectora R.N. 168 Km 0, 3000, Santa Fe, Argentina. [2]Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos (PRINARC), FIQ-UNL, Santa Fe, Argentina. [3]Dep. Medioambiente, FICH-UNL, Ciudad Universitaria, 3000, Santa Fe.

En Argentina se consumen 250 millones de litros al año entre herbicidas e insecticidas en las hectáreas cultivadas. Por ello, el uso de tecnologías sustentables para el tratamiento de los efluentes residuales con plaguicidas es fundamental. Las camas biológicas son sistemas que retienen y degradan los plaguicidas utilizando una biomezcla activa, evitando que contaminen el suelo y el agua. El objetivo del trabajo fue estudiar la remoción de cinco plaguicidas utilizando una biomezcla basada en vermicompost de residuos locales y comparar su eficiencia con respecto a suelo agrícola solo (S). Primeramente, se estabilizó una mezcla de tres residuos: lodos activados cloacales, aserrín y cama de pollo (proporciones 4:3:4) mediante compostaje y vermicompostaje utilizando *Eisenia fetida* (195 días). Luego, el sustrato biotransformado se incorporó como parte de una biomezcla, junto con suelo agrícola y rastrojo de trigo (1:2:1). Para evaluar la biomezcla, se llevó a cabo un ensayo de biodegradación por triplicado, durante 120 días. Se seleccionaron dos herbicidas y tres insecticidas de uso regional (2,4-D, acetoclor, dimetoato, imidacloprid y cipermetrina) para preparar una solución acuosa (C^o: 390 mg kg^{-1}), la cual se pulverizó sobre la biomezcla (SRV) y S. Durante el estudio, se cuantificó la concentración de cada plaguicida (UHPLC-MS/MS) y se monitoreó la actividad microbiológica mediante la hidrólisis de la fluoresceína diacetato y la actividad fenoloxidasa. Después de los cuatro meses, se observó que SRV se desempeñó mejor que S. Mientras que SRV removió más del 90% de la concentración total inicial en 84 días, S permaneció contaminado con 4 de los 5 plaguicidas, con una remoción global de solo el 75% luego de 120 días. Asimismo, SRV mantuvo una mayor actividad microbiana respecto a S, a lo que puede atribuirse su mejor desempeño en la degradación de los plaguicidas. Al finalizar el ensayo, se corroboró el nivel de descontaminación de los tratamientos mediante ensayos agudos de exposición a lombrices (96 h) y fitotoxicidad utilizando *Lactuca sativa* para obtener los índices de germinación (IG), y se observó

que solo SRW presentó un IG>60% (no fitotóxica) y la supervivencia de las lombrices expuestas, lo que sugiere una efectiva descontaminación. En conclusión, el uso de vermicompost mejoró la biomezcla, acelerando la degradación de los plaguicidas, a la vez que se aprovecharon residuos disponibles como recursos para su formulación.

Palabras clave: Eisenia fetida / Residuos / Camas biológicas / Fitotoxicidad

Vermifiltración para el tratamiento de un efluente lácteo. Estudio de los procesos de adsorción, biofiltración y vermifiltración

G. ELIZAR MASINE[1], E. VIDAL[1,2], C. S. ZALAZAR[1,3], M. E. FERNANDEZ[1]

mefernandez@intec.unl.edu.ar

[1]INTEC (UNL- CONICET), Colectora R.N. 168 km 0. [2]Dep. Cs. Naturales FHUC-UNL. [3]Dep. Medioambiente, FICH-UNL, Ciudad Universitaria, 3000, Santa Fe, Argentina.

La cadena láctea es un importante complejo agroalimentario en Argentina y un motor para las economías regionales. Dado que consumen grandes cantidades de agua en sus procesos, generan también aguas residuales que deben ser tratadas. La vermifiltración puede ser una alternativa económicamente viable y accesible para industrias pequeñas y medianas que no cuentan con plantas de tratamiento. Consiste en una filtración biológica que combina la acción de los microorganismos y de lombrices de tierra, para remover y degradar contaminantes y materia orgánica presentes en efluentes. El objetivo del trabajo consistió en comparar la efectividad de tres tipos de filtros para el tratamiento de un efluente lácteo sintético: vermifiltros (VF) con lombrices *Eisenia fetida*, biofiltros (BF) sin lombrices, y filtros con azida (AF) para inhibir la actividad biológica. El efluente se preparó con leche en polvo comercial y sales, simulando la composición de un agua residual obtenida de los lavados en una industria láctea. Los filtros se dispusieron en un sistema batch con reciclo (caudal=0.5 L día^{-1}). La alimentación del efluente se realizó mediante bomba peristáltica multicabezal que permite la irrigación simultánea de los filtros. Estos se empacaron con una capa inferior de grava, seguida de viruta de pino y finalmente una capa activa superior de vermicompost. Las características del efluente fueron: pH=8.2; CE=1.5 mS cm^{-1}; turbidez=1090 NTU; DQO=2173.5 mg L^{-1}; N-NH_4^+=47.6 mg L^{-1}. Durante el funcionamiento del sistema (32 días), se realizaron muestreos del efluente de cada filtro, dos veces por semana, y se midieron los parámetros fisicoquímicos: pH, CE, turbidez, DQO y N-NH_4^+. Se observaron diferencias significativas entre los tres tipos de filtros. El pH en VF y BF disminuyó a 6.3 y 7.1, pero AF se mantuvo en el rango alcalino. La CE fue en aumento durante las primeras dos semanas, manteniéndose en BF y AF por arriba de 3 mS cm^{-1}, no recomendables para plantas sensibles. La turbidez disminuyó más rápido en VF y BF (<10 NTU). El N-NH_4 aumentó inicialmente hasta tres veces, disminuyendo sólo en VF y BF. El vermifiltro

resultó ser el más eficiente en la remoción de DQO, >75%. Los resultados evidencian la incidencia de los distintos tipos de procesos que ocurren en la remediación de este efluente.

Palabras clave: Vermifiltro / Efluente lácteo / *Eisenia fetida* / DQO

Effects of exposure of the grass *Hymenachne amplexicaulis* to petroleum derivatives

R. S. S. S. R. FRANCA[1], E. F. SANTIAGO[1,2]

robertasssrf@hotmail.com

[1]Federal University of Grande Dourados - Dourados/MS – Brazil. [2]State University of Mato Grosso do Sul - UEMS - Dourados-MS, Postgraduate Program in Natural Resources-PGRN. Dourados/MS – Brazil.

The expansion of the oil industry contaminates soils and waters, posing risks to public health. Field trials with planted and unplanted plots provided preliminary evidence that the remediation of oil-contaminated soils is improved by the presence of plants. This study investigates whether the grass *Hymenachne amplexiculis* is sensitive to gasoline contamination, aiming to provide insights into the sensitivity of soils contaminated by petroleum derivatives. The experiment conducted at the CINAM Ecology Laboratory (UEMS), Dourados-MS, Brazil, involved the collection, adaptation and cultivation of native grass seedlings in a controlled environment that simulated a floodplain. After adaptation, the seedlings were subjected to irrigation with 3 ml of different concentrations (0.25%, 0.15%, 0.075%, 0.0375% and control (without contamination) of a gasoline contaminant solution in each of the 15 seedlings arranged in the 5 treatments, and their development was monitored over 70 days. The analysis focused on the impact of the contaminant, observing changes in the foliage and temperature of the plants, using a porometer to record thermal variations. The metabolic functions of plants work best at optimal temperatures around 30°C; and above 34°C, photosynthetic enzymes begin to denature. In this experiment, the average minimum temperature was 41.9°C, compared to grasses adapted to floodplain environments, which may have suffered enzymatic denaturation and impaired photosynthesis. Post-contamination leaf temperatures varied, with increases in concentrations of 0.0375 (43.2°C) and 0.075 (44.2°C), possibly due to variations in solar radiation or in the time required for thermal equilibrium. The small leaf area of the plant may have influenced the time required to reach thermal equilibrium. This study reveals how environmental factors affect leaf temperature and the importance of energy balance for maintaining optimal temperature. The analyses showed that gasoline concentrations did not affect leaf temperature, indicating that the grass *H. amplexicaulis* can be studied for its resistance and ability to grow

in contaminated soil. However, additional analyses of biomass and other parameters are needed for a more accurate assessment, and experiments under different climatic conditions are recommended.

Palabras clave: Hymenachne amplexicaulis / Environmental contamination / Derived from petroleum / Floodplain soils

Movilización de metales a través de una matriz fúngica

M. RIVAS CHUECA[1], A. L. BEZAZIAN[1,2,3], F. GONZÁLEZ[4] Y R. F. ITRIA[1,2,3,5]

rfitria@inti.gob.ar

[1]Universidad de Belgrano, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina. [2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET - Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Instituto de Micología y Botánica (InMIBo), Buenos Aires, Argentina. [4]Comisión Nacional de Energía Atómica, Gerencia Química, Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente, Centro Atómico Constituyentes, Villa Maipú, Buenos Aires, Argentina. [5]Instituto Nacional de Tecnología Industrial, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

Los metales pesados presentan un alto riesgo ambiental, y el cromo, liberado por diversas industrias, ha motivado el estudio y desarrollo de distintas metodologías para su tratamiento. La micorremediación se destaca como una opción prometedora. Con el objetivo de evaluar el potencial fúngico como biorremediador, el presente estudio se enfoca en investigar la capacidad del micelio de *Mycena* sp. para transportar y movilizar Cr. Para ello, se diseñó un dispositivo experimental bajo condiciones estériles. El mismo consistió en una tapa de tubo tipo Falcon colocada en el centro de una placa de Petri de 60 mL con medio de agar malta (MEA) bordeada con membranas de diálisis. La tapa contenía agar MEA enriquecido con Cr en concentraciones subtóxicas para el hongo (0,52 mg/L; 5,2 mg/L; 52 mg/L y 260 ml/L). Los cultivos se incubaron durante 3 meses en oscuridad a 28 °C. Se evaluó el contenido de Cr tanto en el micelio desarrollado dentro del contenedor como en el que creció fuera de la tapa. Para esto, se realizaron lavados con 100 mL de agua a 100 °C, seguidos con 10 mL de agua fría mediante filtración en vacío, y luego se secaron a 40 °C durante 24 h. Posteriormente se llevó a cabo una lixiviación con 2 mL una solución 3:1 de HNO_3 3M y H_2O_2 30 % (suprapur), usando 1 mg/L de galio (Ga) como estándar interno para la cuantificación por Fluorescencia de Rayos X por Reflexión Total (TXRF). Tras 3 h, se agitó en vortex y se depositaron 5 µl de la solución en reflectores de cuarzo y se secaron en lámpara IR antes del análisis por TXRF. En todas las concentraciones, el micelio fue capaz de absorber y transportar Cr, destacándose especialmente la concentración de 260 mg/L, donde el micelio transportó Cr fuera de la tapa sobre las membranas y el medio agarizado. No

se detectó presencia significativa de Cr en el medio externo. El análisis del medio de cultivo mediante TXRF confirmó que los valores de Cr en las zonas periféricas fueron similares a los blancos sin metal. Estos resultados sugieren que el micelio de *Mycena* sp. es capaz de transportar Cr, reteniéndolo de manera efectiva. Se considera relevante evaluar a otros hongos y explorar los mecanismos involucrados en el transporte y retención de metales, lo que podría contribuir significativamente a las aplicaciones de estrategias de micorremediación en sitios contaminados.

Palabras clave: Micorremediación / Metales pesados / Cromo / Fluorescencia de rayos X

Potencial de producción de metano y biogás a través de la codigestión de residuos industriales y urbanos. Evaluación de modelos cinéticos

S. COSTAMAGNA[1], S. MILANO[1], L. SELUY[1] Y B. MORERO[1,2]

stefacostamagna@gmail.com

[1]Grupo de Procesos Biológicos en Ingeniería Ambiental (FICH-UNL). [2]Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (CONICET - UNL).

La digestión anaeróbica (DA) es un proceso que mediante el metabolismo de microorganismos permite, en ausencia de oxígeno, descomponer la materia orgánica produciendo biogás y digestato. El biogás generado, rico en metano, es una fuente de energía valiosa, que permite valorar diversos tipos de biomasa, incluyendo residuos orgánicos. Además, el biogás reduce las emisiones de gases de efecto invernadero al evitar emisiones naturales de residuos orgánicos, reemplazar combustibles fósiles y usar el digestato como fertilizante natural. En Argentina, la gestión de residuos urbanos constituye un desafío, con más del 35 % de la población teniendo una disposición final inadecuada. La gestión de residuos en establecimientos ganaderos e industriales también es un reto. Según la FAO, los efluentes de los corrales de engorde tienen el mayor potencial energético en el país, alcanzando 198.748 tep/año, con solo 1.956 establecimientos concentrando la mayor producción. Es en este contexto, que el presente trabajo analiza el potencial de producción de metano y biogás de residuos orgánicos en Santa Fe, incluyendo residuos de la industria frigorífica, establecimientos ganaderos (feedlots) y residuos sólidos urbanos. Se busca identificar combinaciones eficientes y evaluar cómo la co-digestión de diferentes sustratos afecta la estabilidad y producción en la DA. Para los ensayos, se construyeron dispositivos ad hoc: compuestos por un frasco de borosilicato de 500 mL conectado a un dispositivo de captura por desplazamiento volumétrico para medir el biogás producido. Para cuantificar el metano, se intercaló entre el biodigestor y el sistema de captura, botellas con hidróxido de sodio (NaOH) para capturar el dióxido de carbono del biogás. Los ensayos se realizaron en condiciones mesofílicas, con una concentración inicial de sólidos totales del 7,5% m/v, usando una relación de 2:1 de inóculo: residuos a codigerir. Con los valores de biogás y metano acumulados, se utilizó el programa R para determinar las constantes cinéticas. Tras una revisión bibliográfica, se identificaron los modelos de Gompertz y de función logística como los

más adecuados para la producción de biogás. El estudio demostró que la codigestión de residuos de frigorífico con proporciones de residuos de feedlot y residuos sólidos urbanos mejora la producción de biogás, ofreciendo una solución sostenible para la gestión de estos residuos.

Palabras clave: Co-digestión / Biogás / Gestión de residuos / Modelos cinéticos

Estudios de resistencia a diésel B10 y metales pesados de bacterias esporuladas aerobias aisladas de efluentes sólidos de alto impacto ambiental

E. N. Araujo Sola[1], M. Borra[1], T. Mahmud[1], P. Spontón[1], K. Russell-White[1], M. E. Lovato[2] y R. M. Manzo[1,2]

earaujosola@fiq.unl.edu.ar

[1]Laboratorio de Microbiología, Departamento de Tecnología de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Química (FIQ), Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina. [2]Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC), UNL, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santa Fe, Argentina.

La biorremediación surge como una rama de la biotecnología que busca resolver los problemas de contaminación. En particular, los productos químicos que suelen encontrarse en sistemas sólidos contaminados son los hidrocarburos de petróleo, metales pesados, pesticidas y disolventes. Por esta razón, el objetivo del trabajo fue analizar la tolerancia de bacterias esporuladas aerobias aisladas de ambientes contaminados frente a hidrocarburos y metales pesados. A partir de un efluente sólido multicontaminado y de suelos contaminados con hidrocarburos se aislaron, luego de la aplicación de un choque térmico (80 ºC, 10 min), 101 cepas de bacterias esporuladas aerobias. Se analizó la tolerancia de las cepas empleando Infinia Diésel, que pertenece a la empresa YPF (Argentina) y está aditado con un 10% (v/v) de biodiésel de aceite de soja (B10). Para el ensayo, se inocularon dos placas de Petri para cada aislado con tres toques cada una conteniendo 15 mL de medio Bushnell-Haas y 2% (v/v) de B10. De igual forma, se inoculó una placa control utilizando agar soya-tripticasa. Las colonias se incubaron durante 7 días a 37 ºC, y se efectuaron medidas de los diámetros de las colonias en los días 3, 5 y 7. Seguidamente, se evaluó la tolerancia de las cepas hacia los metales pesados (MP) Cr, As y Pb. Se trabajó únicamente con 30 cepas aplicando el criterio de selección de mayor diámetro de la colonia luego de 7 días en presencia del hidrocarburo. El ensayo se realizó inoculando, en placa de Petri, dos cepas con dos toques de cada una de ellas. La placa contenía 15 mL de Agar Nutritivo (AN) con el agregado de una solución madre de cada metal para obtener una concentración final en placa de 0,5 mM de Cr^{6+}, 5 mM de As^{5+} y 3 mM de Pb^{2+}. Se realizó una placa control por cepa empleando AN. Se incubaron por 7 días a 37 ºC y se realizaron las mediciones de los diámetros de

las colonias a los 3, 5 y 7 días. De las 30 cepas ensayadas con cada MP, 3 cepas no toleraron el Cr^{6+}, 5 cepas no toleraron el As^{5+} y todas toleraron el Pb^{2+}. Estos resultados podrían llevarnos a suponer que todas aquellas cepas que resistieron los MP presentarían algún tipo de mecanismo de resistencia o metabolización para uno o varios de los MP ensayados. Como continuidad del trabajo se plantea la selección, producción de consorcios microbianos y uso de los mismos en ensayos de detoxificación en medios líquidos.

Palabras clave: Biorremediación / Metales pesados / Hidrocarburos / Bacterias

Vermirremediación de suelo contaminado con diésel empleando barros activados y residuos agrícolas

S. NOBILI[1], C. E. MASIN[1], C. S. ZALAZAR[1] Y M. R. LESCANO[1]

snobili@sntafe-conicet.gov.ar

[1]Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC, UNL-CONICET). Predio CONICET Santa Fe "Dr. Alberto Cassano", Ruta Nacional 168, Km. 0 – Paraje "El Pozo" (3000) Santa Fe (Argentina).

El consumo de combustibles de origen petrolífero y la generación de residuos de origen antrópico son dos de los grandes desafíos que afectan severamente la salud de los ecosistemas. En los últimos años, las técnicas de remediación biológica han atraído la atención de la comunidad científica como una solución conjunta a estas problemáticas gracias a su efectividad en términos de tiempo, solvencia económica y al equipamiento técnico relativamente sencillo. El principal objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficiencia de la biorremediación de un suelo contaminado con diésel a través de los procesos de compostaje y vermirremediación, empleando barros activados (BA) y rastrojo de trigo (RT). Para el ensayo de compostaje, se confeccionaron 3 mezclas empleando diferentes proporciones de suelo contaminado con 3500 mg/kg de diésel (Hidrocarburos Totales de Petróleo, HTP), BA y RT. Para el ensayo de vermirremediación, a cada una de las mezclas se le incorporaron las especies *Eisenia fetida* y *Amynthas morrisi* por separado y en combinación, junto a un control sin lombrices. La degradación y la variación de los perfiles de hidrocarburos se monitorearon por medio de cromatografía gaseosa acoplada a un detector de FID. En cada una de las experiencias, se determinaron parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y parámetros individuales y poblacionales de lombrices. Además, se realizaron análisis histopatológicos y de respuesta celular como biomarcadores de ecototoxicidad en las dos especies de lombrices, así como también test de germinación en semillas de importancia agrícola para evaluar la fitotoxicidad de las mezclas finales. Para el proceso de compostaje, al día 67, la concentración de HTP fue menor al Límite de Cuantificación de la técnica (500 mg/kg) alcanzando un porcentaje de degradación del 85%, mientras que, para la vermirremediación, este porcentaje se logró a los 28 días en casi todas las mezclas. La aplicación conjunta de BA y lombrices generó un aumento significativo de la actividad microbio-

lógica ($p < 0,05$), acelerando la velocidad de degradación de materia orgánica junto a los hidrocarburos. Las lombrices permitieron detectar efectos de concentraciones, leves a moderadas, de hidrocarburos tanto a nivel macro como microscópico. La vermirremediación es una ecotecnología eficiente para remediar suelos contaminados con hidrocarburos, y permite obtener productos finales reutilizables para la restauración de áreas perturbadas y la producción vegetal con fines ornamentales.

Palabras clave: Hidrocarburos / Biorremediación / Biomarcadores / Fitotoxicidad

Tratamientos fúngicos para la detoxificación de colillas de cigarrillo: bioensayos de toxicidad con larvas de *Rhinella arenarum*, sapo común argentino

M. P. NÚÑEZ[1,2], J. PELUSO[3], C. M. ARONZON[3], M. BUTLER[3] Y R. F. ITRIA[1,2,4]

rfitria@inti.gob.ar

[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Buenos Aires, Argentina. [2]CONICET - Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Instituto de Micología y Botánica (InMIBo), Buenos Aires, Argentina. [3]IIIA-UNSAM-CONICET, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Escuela de Hábitat y Sostenibilidad, Campus Miguelete, San Martín, Buenos Aires, Argentina. [4]Instituto Nacional de Tecnología Industrial, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

Las colillas de cigarrillo (CC) son un residuo con gran impacto ambiental debido a la baja biodegradabilidad del filtro y presencia de compuestos tóxicos retenidos (nicotina, hidrocarburos, metales pesados, entre otros). Aunque existen métodos para recuperar el acetato de celulosa de los filtros, el problema de los contaminantes sigue sin resolverse. Este estudio tiene como objetivo evaluar la toxicidad de extractos de CC antes y después de un tratamiento con hongos ligninolíticos. Para ello, se cultivaron cepas fúngicas de *Trametes* (cepa #32 y #105) e *Irpex lacteus* (#103) en Erlenmeyers de 125 mL con 5 g de CC húmedas autoclavadas y 18 mL de agua, durante 6 semanas en oscuridad a 28 °C. Como control, se utilizaron CC húmedas autoclavadas y sin inóculo fúngico. Tras el tratamiento, se obtuvieron extractos acuosos de 100 g/L. Para evaluar la toxicidad, se realizaron dos bioensayos estandarizados distintos con larvas de *Rhinella arenarum*: (1) un bioensayo crónico semi-estático de 504 h con extractos de CC sin tratamiento fúngico, y (2) un bioensayo agudo estático de 96 h con extractos de CC (50 g/L) tratadas fúngicamente. Además, se midieron biomarcadores de estrés oxidativo (catalasa, glutatión reducido, glutatión-S-transferasa) y efectos anticolinérgicos (acetilcolinesterasa (AChE) y butirilcolinesterasa (BChE)) tras una exposición aguda de 96 h. Se incluyó un control con solución salina suave en ambos bioensayos. Los resultados mostraron que la CL_{50}-24 h de extractos de CC sin tratamiento fue de 6,86 (6,48 - 7,33) g/L, disminuyendo significativamente a 3,07 (2,29 - 4,18) g/L a las 504 h, evidenciando

una mayor toxicidad crónica. En contraste, los extractos de tratamientos fúngicos de 50 g/L de colillas no afectaron la sobrevida de las larvas expuestas por 96 h, lo cual señala una gran disminución de la toxicidad mediada por las cepas fúngicas. Al evaluar los biomarcadores de estrés oxidativo, la cepa #103 no mostró diferencias significativas con el control, #32 y #105 presentaron inhibición de la actividad de la enzima catalasa y #32 también presentó menor contenido de glutatión reducido. La exposición a los extractos de todos los tratamientos inhibió la actividad de la enzima AChE, aunque no modificó la actividad de BChE. Estos resultados señalan una reducción significativa en la toxicidad aguda de las CC luego del tratamiento fúngico, aunque persisten algunos efectos subletales enzimáticos.

Palabras clave: Micorremediación / Ecotoxicología / Hongos de pudrición blanca / Colillas de cigarrillo

Agua más segura con precisión: nanocajas moleculares para la eliminación de PFAS

K. R. SÁNCHEZ LIÉVANOS[1], D. ZHANG[2], S. M. SIMPSON[3], M. K. WIJAYAHENA[2], G. RIZZO[4], J. M. AGUILAR[2], J. M. DOVI[4], H. I. SIROTKIN[4], M. R. CRAWLEY[2], T. R. COOK[2] Y D. S. AGA[1,2]
krs32@buffalo.edu
[1]University at Buffalo Research and Education in Energy, Environment and Water (RENEW) Institute, The State University of New York, Buffalo, New York 14260, United States. [2]Department of Chemistry, University at Buffalo, The State University of New York, Buffalo, New York 14260, United States. [3]Department of Chemistry, St. Bonaventure University, St. Bonaventure, New York 14778, United States. [4]Department of Neurobiology and Behavior, Stony Brook University, Stony Brook, New York 11794, United States.

La contaminación del agua por sustancias per- y polifluoroalquiladas (PFAS) se ha convertido en una preocupación ambiental urgente debido a su persistencia y posibles impactos en la salud. Los métodos tradicionales de remediación a menudo no logran eliminar eficazmente los PFAS de las fuentes de agua contaminada. Esta charla explora un enfoque innovador que utiliza principios de la química inorgánica para diseñar y desarrollar nanocajas "seguras" para la remediación de PFAS. Estas nanocajas metal-orgánicas (oNCs) están diseñadas con propiedades específicas, como sitios de unión "activos", que las hacen adecuadas para la captura de PFAS. La selección de estas nanocajas moleculares se debe a sus cavidades internas ajustables, habilidad de autocuración o "self-healing", baja solubilidad en agua y carga positiva, lo que mejora sus interacciones con los PFAS. Para evaluar la idoneidad de estas nanocajas en la captura de PFAS, utilizamos una combinación de técnicas analíticas avanzadas, incluyendo cristalografía de rayos X, espectroscopía de RMN y cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS). Además, se evaluó la seguridad ambiental de las nanocajas y su potencial utilidad en aplicaciones de tratamiento de agua, estableciendo un precedente para desarrollar estrategias de remediación efectivas y sostenibles para PFAS y contaminantes similares. Las nanocajas exhibieron eficiencias de remoción promedio, que van del 90% para ácidos carboxílicos perfluoroalquilados (PFCAs) al 99% para sustancias sulfonamido perfluoroalquiladas (PASAs), dentro de una mezcla de 38 compuestos a una concentración de 50 ppb. Todas las nanocajas mostraron mayor selectividad hacia PFAS con grupos funcionales sulfonato y sulfona-

mida, y longitudes de cadena de cinco o más átomos de carbono. La espectroscopía de RMN y los estudios computacionales indicaron que la sorción implica intercalación parcial aumentada por interacciones electrostáticas entre las nanocajas catiónicas y los PFAS aniónicos. En pruebas comparativas, las nanocajas superaron al carbón activado en la eliminación de PFAS específicos, requiriendo solo 15 minutos de tiempo de equilibrio. Estos avances contribuyen a una comprensión más amplia de las interacciones necesarias para la captura efectiva de PFAS y establecen las bases para futuras innovaciones en tecnologías de remediación ambiental.

Palabras clave: Sustancias per- y polifluoroalquiladas (PFAS) / Nanocajas basadas en porfirina catiónica / Eliminación eficiente / Selectividad y seguridad ambiental

Evaluación de toxicidad en cepas fúngicas de *Trametes* sp. de Tierra del Fuego en extractos acuosos de colillas de cigarrillo

F. G. Marcó Berberian[1,2], M. P. Núñez[1,2], C. A. Robles[1,2] y R. F. Itria[1,2,3]

rfitria@inti.gob.ar

[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Buenos Aires, Argentina. [2]CONICET - Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Instituto de Micología y Botánica (InMIBo), Buenos Aires, Argentina. [3]Instituto Nacional de Tecnología Industrial, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

Las colillas de cigarrillo son el residuo más abundante de la vía pública en el planeta para las cuales actualmente no existe un tratamiento integral para su disposición final. Abordar la detoxificación de este tipo de residuos es crucial para mitigar su impacto. Se evaluó la tolerancia de cepas de *Trametes* sp. aisladas de Tierra del Fuego a los contaminantes presentes en extractos de colillas de cigarrillo. Se compararon con cepas del mismo género que han demostrado ser efectivas en estudios previos aisladas en Misiones. El objetivo fue determinar si las cepas de Tierra del Fuego podrían ser utilizadas en el futuro para la degradación de estos compuestos tóxicos. Se cuantificó la capacidad de crecimiento de las cepas #32 y #105, aisladas de la provincia de Misiones y caracterizadas en un trabajo anterior de nuestro grupo, y las cepas H43 y H86, aisladas ambas del bosque de *Nothofagus* en Tierra del Fuego. Las cepas se cultivaron en Erlenmeyers de 125 ml con 20 ml de medio líquido de extracto de malta glucosado, suplementado con extracto de colilla de cigarrillo en concentraciones crecientes. Estos extractos fueron obtenidos lixiviando una proporción de colillas/agua 1:10 (p/p), agitando durante 20 minutos a 120 rpm, seguidos de filtración al vacío. Las muestras se incubaron durante siete días a 28 °C, se determinó la biomasa fúngica mediante el peso seco al final del período de incubación y se evaluó la inhibición del crecimiento. Los resultados indicaron que las cuatro cepas tienen la capacidad de crecer en todas las concentraciones ensayadas. La cepa #32 mostró la mayor tolerancia, con una concentración inhibitoria del cincuenta porciento (IC50) de 91 g/L de colillas, seguida por las cepas H86 y H43 de Tierra del Fuego con una IC50 de 70 g/L y 75g/L, el hongo #105 mostró la menor CI50 siendo de 62 g/L. Estos resultados sugieren que las cepas aisladas de Tierra del Fuego presentan una mayor tolerancia al contaminante en comparación con las cepas

de Misiones. Este hallazgo abre la posibilidad de utilizar estas cepas fúngicas de la Patagonia austral en futuros ensayos de biorremediación para la detoxificación de residuos de colillas de cigarrillo.

Palabras clave: Trametes sp. / Colillas de cigarrillos / CI50 / Toxicidad

Micorremediación de nonilfenol en suelos contaminados mediante hongos de pudrición blanca

G. L. BINDA[1], R. F. ITRIA[2,3,4], M. B. RIOS[2,3] Y P. A. BABAY[5]

rfitria@inti.gob.ar

[1]Universidad Nacional de San Martín - Escuela de Ciencia y Tecnología Instituto de Investigaciones Biotecnológicas "Dr. Rodolfo A. Ugalde", San Martín Buenos Aires, Argentina. [2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET - Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Instituto de Micología y Botánica (InMIBo), Buenos Aires, Argentina. [4]Instituto Nacional de Tecnología Industrial, San Martín, Buenos Aires, Argentina. [5] Comisión Nacional de Energía Atómica, Gerencia Química, Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente, Centro Atómico Constituyentes, Villa Maipú, Buenos Aires, Argentina.

En los últimos años, los esfuerzos por reducir la polución global han llevado al desarrollo de diversas metodologías multidisciplinarias, incluyendo enfoques químicos, físicos, mecánicos, nanotecnológicos y biológicos. A pesar de estos avances, la carga contaminante sigue aumentando debido al crecimiento demográfico e industrial. Uno de los contaminantes de preocupación es el nonilfenol (NP), producto de la degradación incompleta del nonilfenol etoxilado, ampliamente utilizado en productos de cuidado personal, agroquímicos, adyuvantes y plastificantes. El NP es altamente tóxico, capaz de inducir cáncer, reacciones alérgicas, bioacumularse en tejidos grasos y provocar disrupción endocrina. Su recalcitrancia y toxicidad se deben a su estructura química estable, que incluye un anillo aromático. En este contexto, los hongos de pudrición blanca (WRF) juegan un papel crucial, ya que secretan enzimas capaces de degradar la lignina, el biopolímero aromático más recalcitrante conocido. En base a esta capacidad, se puede hipotetizar que estos organismos pueden degradar NP y, por lo tanto, ser utilizados en la biorremediación de suelos contaminados. Se seleccionaron 3 cepas de WRF: *Phanerochaete chrysosporium*, hongo modelo de la pudrición blanca, *Pleurotus ostreatus*, hongo comestible ampliamente utilizado en procesos de micorremediación y *Trametes trogii*, de gran producción de enzimas lacasas. Las cepas fueron evaluadas por su capacidad degradativa de NP mediante HPLC. Para esto, se obtuvieron sobrenadantes de cultivos fúngicos en un medio inductor de la actividad lacasa para cada cepa, utilizando

dichos sobrenadantes como fuente de enzimas para evaluar la degradación del NP. Se identificó la cepa de *T. trogii* como la de mayor actividad ligninolítica y tasa de remoción del xenobiótico. Con la cepa seleccionada, se simularon condiciones de campo en microcosmos con suelos contaminados y se midió el nivel de NP remanente tras 14 y 28 días de incubación bajo distintas estrategias de micorremediación. Los resultados mostraron que la presencia del hongo mejoró la remoción de NP en un 23 % tras 14 días de incubación, comparado con la estrategia sin hongo, y en un 33 % con el agregado de hojarasca. Después de 28 días, la remoción adicional fue del 4 % y 15 % respectivamente, indicando que los WRF son herramientas prometedoras para la micorremediación de suelos contaminados con NP.

Palabras clave: Nonilfenol / Hongos de pudrición blanca / Biorremediación / Micorremediación

La ficorremediación como alternativa sustentable para las prácticas en acuicultura local

A. CORTEZ[1], J. M. PÉREZ IGLESIAS[1,2], J. BRODEUR[3], R. RAMOS[2], P. GONZALEZ[1,2], C. A. ALMEIDA[1,2]
agos119ca@gmail.com
[1]FQByF - UNSL. [2]INQUISAL – CONICET. [3]CIRN – INTA

Las actividades humanas contribuyen a la degradación del ambiente debido principalmente a vertidos de residuos domésticos. Las microalgas pueden ser empleadas en tratamientos de efluentes por su capacidad de degradación de compuestos orgánicos y formación de biomasa, la cual puede ser reutilizada en sistemas de producción de avicultura, acuicultura o agricultura. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad de ficorremediación en aguas residuales con microalgas nativas y proponer las mismas como dieta complementaria para el crecimiento de *Poecilia reticulata*. Para ellos, se procedió a la toma de muestra y caracterización de efluente urbano luego de su tratamiento primario y secundario. Se determinaron pH, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, turbidez, fosfatos, sulfatos, cloruros, nitratos, nitrito, amonio, DQO y DBO. El bioensayo de ficorremediación, se realizó con el crecimiento de *Desmodesmus* sp. en sistema semicontinuo de bioreactores de 10 L durante 10 días, a temperaturas entre 18 – 22 °C con un fotoperiodo 12:12 a 4500 lux, hasta llegar a la concentración de 2 x 106 células mL-1. Se empleó diluciones del efluente urbano (25% y 50%) y medio de cultivo BBM (Bischoff and Bold, 1963) como grupo control. Los bioensayos de alimentación de *P. reticulata* (alevines) se realizaron con las algas obtenidas, estos previamente fueron aclimatados 10 días antes del del experimento y mantenidos en peceras con renovación semanal del 23% del agua y aireación constante. El experimento fue llevado a cabo por un periodo de 28 días, donde los animales recibieron una ración constante de alimento. Luego de los experimentos, se evaluó la tasa de supervivencia de los peces, consumo de alimento e índices de condición corporal. El índice de condición corporal se calculó como el cociente de relación entre el peso y la longitud al cubo. Los resultados mostraron una reducción en el efluente del 35% de materia orgánica, del 88,2% de nitratos y del 98,5% de fósforo total. Por otro lado, el análisis de la varianza del índice K no arrojó diferencias significativas entre el control y los tratamientos (p = 0,637). A partir de eso, podemos concluir que *Desmodesmus* sp. podría ser aprovechada en el tratamiento terciario de aguas residuales, así como en la

alimentación alternativa para peces como un beneficio adicional en el ámbito de la biotecnología; favoreciendo a la economía circular.

Palabras clave: Ficorremediación / Acuicultura / Desmodesmus sp. / Poecilia reticulata

POSTER ÁREA 7 – Mitigación y remediación

Biodegradación de biodiesel empleando bacterias aisladas de suelos contaminados con combustibles

T. MAHMUD, K. RUSSELL-WHITE Y P. G. SPONTÓN

tomymahmud@gmail.com

Universidad Nacional del Litoral - Facultad de Ingeniería Química - Departamento de Tecnología de Alimentos y Biotecnología - Cátedra de Microbiología y Biotecnología.

El biodiésel surgió como una opción interesante al uso de combustible fósil dado que es capaz de aprovechar diversas materias primas renovables y el nivel bruto de sus emisiones es muy inferior. Por ser el suelo el aceptor y depósito final de los residuos generados por esta creciente industria, la biorremediación (una rama de la biotecnología) aparece como un conjunto de tecnologías ambientalmente sostenibles que busca resolver los problemas de contaminación mediante el uso de microorganismos capaces de degradar compuestos que provocan desequilibrios en el medio ambiente y en los ecosistemas. El objetivo del trabajo fue evaluar el potencial biodegradativo frente al biodiesel de bacterias aisladas de suelos contaminados con hidrocarburos. Se trabajó con muestras de suelos contaminados con combustibles tomadas en la ciudad de Santa Fe y en Vaca Muerta (Neuquén), de las cuales se aislaron y conservaron 50 cepas de bacterias Gram (+) esporuladas aeróbicas. Se realizó un screening preliminar evaluándose la capacidad de crecer en presencia de biodiesel (BD) donde 30 cepas del total pudieron desarrollar en el medio basal Bushnell & Haas (BH) con BD como única fuente de carbono. Se pudo apreciar que la mayoría de las cepas presentaron diámetros de colonias mayor o igual a 1 cm y en algunos casos invadieron completamente el medio de cultivo en la placa. A continuación, se seleccionaron diferentes cepas por su desarrollo en dicho medio y se les evaluó la cinética de crecimiento. Para ello, se realizaron cultivos en caldo BH + 2% (v/v) de BD y se incubaron por 17 días a 37ºC. A los días 0, 2, 3, 5, 7, 10, 14, 16 y 17 se realizó una siembra en profundidad de cada muestra en agar nutritivo incubando a 37 ºC durante 24 horas para posteriormente realizar el recuento del número de células viables. Además, se evaluó su capacidad biodegradante del BD en medio líquido y en suelo comercial, contaminados con dicho combustible. Todas las cepas crecieron en ambos medios, pero se obtuvieron en general, mejores resultados de degradación del BD en medio líquido. Dicha biodegradación se determinó al final de cada cultivo, extrayéndose la fase orgánica y posterior análisis por GC-FID. Si bien estos re-

sultados son preliminares, resultan interesantes a que profundizar los estudios en este sentido, podrían aportar resultados que ayuden a encontrar nuevas estrategias para mejorar la calidad de los suelos contaminados con este tipo de combustibles.

Palabras clave: Aislamiento de microorganismos / Biorremediación / Biotecnología / Biodiesel

Comparación del efecto tóxico de materiales híbridos utilizados como sorbentes de petróleo

F. CORNA, M. DE ALBA, A. CIRIACO, T. AGUILAR, R. BORDÓN, M. V. ALVAREZ, H. BLASETTI Y O. KATUSICH

fiammaunpsjb@gmail.com

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco-Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud- Departamento de Química.

En este estudio se analizó la toxicidad de dos materiales híbridos, utilizados como sorbentes de petróleo en suelos de la región Patagónica Argentina. Uno de ellos (ARC-UND) fue preparado utilizando arcilla (ARC) y alga *Undaria pinnatifida* (UND), el otro (ARC-UND-GLI) fue preparado utilizando arcilla (ARC), alga *Undaria pinnatifida* (UND) y glicerol (GLI). Para evaluar la toxicidad aguda se realizaron ensayos en muestras de cada material híbrido contaminadas con petróleo (20% m/m). Para los bioensayos se utilizó *Lactuca sativa* y se registraron el número de semillas germinadas y la elongación de la radícula. Estos valores se utilizaron para calcular el índice de germinación (IG), clasificando la fitotoxicidad en tres niveles: severa (menor a 50%), moderada (entre 50% y 80%) y baja (mayor a 80%). Los resultados obtenidos revelaron que las muestras que poseen petróleo y fueron tratadas con ARC-UND-GLI presentan un IG de 177,04±2 % lo cual podría indicar una toxicidad nula. En las muestras contaminada con petróleo y tratadas con ARC-UND el resultado de 81,52±2 % refleja una baja toxicidad. Con los valores de IG obtenidos se infiere que el petróleo ha sido sorbido por los materiales híbridos estudiados, disminuyendo así sus propiedades tóxicas en el suelo, potenciado por la presencia de UND, que por su composición suele ser utilizada como biofertilizantes y bioestimulantes. El IG obtenido en ARC-UND-GLI podría estar relacionado con las propiedades osmorreguladoras del glicerol.

Palabras clave: Bioensayos / Petróleo / Sorbente / Lechuga

Adsorción de colorantes textiles por perlas de βCD/alginato de calcio

M. PARRA, L. GONZÁLEZ, M. PARISI, A. ROSSO Y J. RODRÍGUEZ GASTÓN

micaelaparra85@gmail.com

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, Argentina.

La industria textil es una de las más contaminantes del ambiente por tener sus efluentes un impacto tóxico directo en los organismos vivos debido en especial a la presencia de diferentes colorantes. En la actualidad, la adsorción es uno de los procesos más efectivos en el tratamiento de estos efluentes comparada con otras tecnologías por tener una gran eficiencia, buen rendimiento, fácil manejo y menor costo. Un tratamiento novedoso es el uso de βciclodextrina (βCD) ya que ofrece varias ventajas: una cavidad hidrofóbica capaz de formar compuestos de inclusión, grupos hidroxilos que le dan selectividad para diferentes tinturas, son biodegradables, se pueden sintetizar a bajo precio y reutilizar. Estas moléculas son solubles en agua, por lo tanto, deben inmovilizarse en un soporte antes de su uso en remediación. En este trabajo se propone el empleo de un polímero formado por alginato de calcio con βCD para la evaluar la adsorción de colorantes textiles. Los colorantes utilizados fueron: Rojo Sirius, Azul Alfaluz BRR ALT y Naranja Kayarus. Las perlas de alginato se prepararon por el método de gelificación en el cual una solución de alginato sódico (1% m/v) con el agregado de βCD (2% m/v) se vierte gota a gota en una solución de cloruro de calcio (1% m/v) con agitación magnética continua durante 60 min. Las concentraciones de colorantes utilizadas simularon las presentes en los efluentes: para el Rojo 0,09% m/v, para el Azul 0,015% m/v y para el Naranja 0,0156% m/v. Los ensayos para determinar el porcentaje de adsorción se realizaron colocando en contacto perlas del polímero con los tres colorantes en una relación sólido/líquido 2g/5mL con agitación a 100 rpm, a temperatura ambiente y condiciones de pH similares a la de los efluentes. Se midió la absorbancia a los máximos de absorción de cada uno de los colorantes pre y postratamiento a distintos tiempos (24, 48, 72 y 96 h). Todos los ensayos se realizaron por triplicado. Se observó que, a las 48 h de contacto, con el colorante Rojo el porcentaje de remoción con las perlas βCD/alginato fue 35% y en el caso del colorante Azul se incrementó la extracción logrando un porcentaje de 60%. El uso de este sistema polimérico no favoreció la remoción del colorante Naranja. Estos ensayos preliminares permiten concluir que el polí-

mero βCD/alginato de calcio posee un potencial uso para extraer colorantes de efluentes de la industria textil, quedando para próximos trabajos mejorar las condiciones para su empleo.

Palabras clave: Ciclodextrina / Colorante / Alginato / Remediación

Tratamiento biológico de sedimentos contaminados con hidrocarburos mediante fitorremediación y fitorremediación acoplada al compostaje

S. BELLO, G. M. AHAMENDABURO, L. MADUEÑO, M. PELUFFO, V. MORA, M. T. DEL PANNO, I. MORELLI Y A. C. AGNELLO

aagnello@biotec.quimica.unlp.edu.ar

[1]CINDEFI: Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CONICET-UNLP).

Tanto a nivel mundial como local, se generan importantes volúmenes de sedimentos dragados y potencialmente contaminados, que en su mayor parte son dispuestos en vertederos. En cambio, el desarrollo de opciones sustentables para su manejo es una demanda aún no resuelta. Este trabajo propone el tratamiento de sedimentos contaminados con hidrocarburos mediante dos estrategias biológicas de remediación. Se evaluó la efectividad de: 1) la fitorremediación aplicada como estrategia única y 2) la fitorremediación aplicada a un sedimento previamente compostado. Se realizó un ensayo en microcosmos en invernadero en el que sedimentos de baja concentración de hidrocarburos (SBCH, 6821 ppm) se plantaron con raigrás durante cuatro meses. Además, sedimentos de alta concentración de hidrocarburos (SACH, 16257 ppm) fueron co-compostados con residuos de poda (compost P, SACH:residuo de poda, 1:1 v/v) o con residuos de poda y estiércol de cabra (compost PE, [0.7 SACH-0.3 estiércol]:residuo de poda, 1:1 v/v) durante 7.5 meses. Sobre las matrices resultantes post compostaje fue plantado raigrás durante 4 meses adicionales. Para todos los tratamientos se monitoreó la concentración de hidrocarburos C10-C38 (GC-FID) y parámetros microbiológicos: actividad de la enzima deshidrogenasa, recuentos de bacterias heterótrofas y degradadoras de hidrocarburos. A fin de favorecer la tasa de germinación de raigrás en la matriz SBCH, se agregó un 10% de suelo prístino. Raigrás pudo establecerse alcanzando una biomasa total de 0.4 g/maceta (63% aérea, 37% radicular). La concentración de hidrocarburos inicial no fue significativamente reducida en el tiempo si bien aumentó el número y actividad bacteriana. El SACH, luego de ser co-compostado durante 7.5 meses, presentó una concentración de hidrocarburos de 12701 ppm en el compost P y 5742 ppm en el compost PE. En la sucesiva fase de fitorremediación, raigrás pudo esta-

blecerse alcanzando a los cuatro meses una biomasa total de 2.5 g/maceta (47% aérea, 53% radicular) y 2.6 g/maceta (82% aérea, 18% radicular) en las matrices de compost P y PE, respectivamente. La tasa de remoción de hidrocarburos alcanzada durante esta fase fue significativa en el compost P (30%) pero no en el compost PE (20%). Este trabajo contribuye al avance en el uso de métodos biológicos como estrategias efectivas y sostenibles para el manejo de sedimentos contaminados, siendo particularmente favorables hacia las estrategias combinadas de co-compostaje y fitorremediación.

Palabras clave: Contaminación ambiental / Biorremediación / Fitotecnologías / Raigrás

Desarrollo de nanocompuestos para la remoción de cromo en solución acuosa basados en hidrogeles y nanopartículas de plata

F. M. CARRIZO, M. BROGLIA, C. RIVAROLA Y C. BARBERO

fcarrizo@exa.unrc.edu.ar

[1]Instituto de Investigaciones en Tecnologías Energéticas y Materiales Avanzados (IITEMA), Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC)-CONICET. Ruta 8 y 36, Km 601, X5804ZAB, Río Cuarto (Córdoba), Argentina.

Los hidrogeles tienen la capacidad de absorber agua e interactuar con componentes químicos orgánicos o inorgánicos, macromoléculas o sistemas vivos que estén presentes en su entorno y son usados en la remediación de contaminantes presentes en suelos, agua y aire. El desarrollo de nanocompuestos (NC) basados en hidrogeles que actúan como matriz, permiten mejorar o adicionar nuevas propiedades a los materiales absorbentes. En este sentido, se propone desarrollar NC con capacidad de remoción de especies iónicas de cromo de muestras de aguas, incorporando nanopartículas de Ag para generar un efecto sinérgico. Se sintetizaron matrices poliméricas por polimerización radicalaria a base de monómeros de N-isopropilacrilamida (NIPAM) y copolímeros con diferentes proporciones de ácido metacrílico (MMA) y (3-acrilamidopropil)cloruro de trimetilamonio (APTA), usando en todos los casos la misma proporción de agente entrecruzante. La composición de las matrices sintetizadas son PNIPAM; PNIPAM-co-5% APTA, PNIPAM-co-5% MMA y PNIPAM-co-10% APTA. Luego, para el desarrollo de los NC se hincharon las matrices en solución de nitrato de plata ($AgNO_3$) y se fotosintetizaron in situ nanopartículas de Ag (NPs-Ag) por luz UV. Los materiales se caracterizaron por espectroscopia FTIR, y su capacidad de hinchamiento, mientras que la formación de NPs-Ag dentro de los hidrogeles fue confirmada por espectroscopia UV-visible, TGA y microscopias TEM y SEM. Luego, se evaluó la capacidad de los hidrogeles y nanocompuestos de absorber iones cromato (CrO_4^{-2}) mediante espectroscopia UV-Visible. Se calculó el coeficiente de partición (Cp) de iones CrO_4^{-2} en los diferentes materiales absorbentes. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede confirmar que las propiedades fisicoquímicas de los nanocompuestos tienen una dependencia con la composición de la matriz. Además, los nanocompuestos incorporan mayor cantidad de iones CrO_4^{-2} respecto a las matrices de hidrogeles correspon-

dientes sin NPs. Por TEM se observó un aumento del tamaño de NPs-Ag después de la absorción de CrO_4^{-2}, lo cual nos lleva a pensar que ocurre un proceso de adsorción sobre las mismas con la posible formación de CrO_4Ag_2. A su vez, el nanocompuesto catiónico con mayor contenido de APTA mostró mayor capacidad de absorción. Por lo tanto, los resultados obtenidos hasta ahora dan indicio de la obtención de nuevos materiales con condiciones favorables para su aplicación en la remoción de CrO_4^{-2} de muestras de agua.

Palabras clave: Hidrogeles / Nanocompuestos / Cromo / Absorción

Asociación de un humedal construido con un cultivo de microalgas para saneamiento de agua residual urbana

A. PIZARRO[1,2], M. ZERBATTO[1], V. MÁRQUEZ[2], A. BECCARIA[2] Y L. MODINI[1]

apizarro@fbcb.unl.edu.ar

[1]Cátedra de Tratamiento de Efluentes. Facultad de Bioquímica y Ciencias. Biológicas, Universidad Nacional del Litoral. [2]Laboratorio de Fermentaciones. Facultad de Bioquímica y Ciencias. Biológicas, Universidad Nacional del Litoral.

Los humedales construidos son una de las tecnologías más utilizadas para el saneamiento de agua en pequeñas urbanizaciones y zonas rurales. Por otro lado, las microalgas son reconocidas en los procesos de depuración de efluentes por su rol en la reducción de nutrientes y su capacidad de crecer utilizando compuestos inorgánicos de nitrógeno y fósforo. En este trabajo se propuso evaluar la eficiencia de remoción de nutrientes y el crecimiento de microalgas en un sistema híbrido que combina secuencialmente el tratamiento por un humedal construido con el cultivo de microalgas. Para ello se construyó un humedal de flujo subsuperficial vertical (HFSV), a escala micropiloto, usando un tubo de PVC de 70 cm de altura y 20 cm de diámetro. Como relleno se usó una capa de 55cm de gránulos de coque (1-3mm) y se incluyeron 3 ejemplares de *Schoenoplectus* sp. El sistema se operó con flujo vertical ascendente y se alimentó de manera continua con líquido cloacal real sedimentado. El tiempo de residencia hidráulica fue de 40h. Posteriormente, el efluente tratado por HFSV, previa esterilización, se empleó como medio para el crecimiento de *Chlorella vulgaris*. Como control se usó un cultivo en caldo Bold 3N modificado. Los cultivos se mantuvieron 15 días en un incubador, en condiciones controladas de temperatura 23±2°C e iluminación 715±233 lux con fotoperiodo de 16h. Al ingreso y salida de cada tratamiento (n=9) se determinó fósforo reactivo total (FRT), NH_4^+ y NO_3^-. En los cultivos, además, se cuantificó la biomasa microalgal y su contenido de lípidos y carbohidratos. HFSV eliminó 10,4% de FRT y 21,7% de NH_4^+. Luego del cultivo, la remoción de FRT se incrementó a 53,4% y la de NH_4^+ a 97,4%. En HFSV se produjo nitrificación (9 mgN-NO_3^-/L) pero se redujo 48,5% después de 15 días cultivo. *C. vulgaris* produjo 0,47 g/L de biomasa seca, con 22,4% de lípidos y 26% de HC. La producción de biomasa y su contenido de carbohidratos fueron mayores que el control (p=0,004 y p=0,028, respectivamente). No se halló diferencia

en la producción de lípidos. Los resultados sugieren que se puede lograr mayor eliminación de nutrientes, incluso a niveles inferiores a los límites establecidos por la regulación provincial (Ley 11220, Santa Fe), al combinar un HFSV con el cultivo de *C. vulgaris*. Este sistema híbrido, además, ofrece la posibilidad de obtener productos de valor agregado como pigmentos, compuestos bioactivos, carbohidratos y lípidos a partir de la biomasa algal.

Palabras clave: Cloacal / Biorremediación / Humedal de coque / *Chlorella vulgaris*

Desarrollo de un tratamiento de oxidación química como paso previo al tratamiento biológico de barros de refinería

M. PELUFFO[1], A. RUIZ[1], A. C. AGNELLO[1] Y M. T. DEL PANNO[1]

mpeluffo@biol.unlp.edu.ar

[1]Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI) -CONICET-UNLP.

Durante el proceso de refinamiento de las industrias petroleras y petroquímicas se producen grandes cantidades de residuos oleosos. Estos forman una emulsión compleja de agua-aceite contediendo alta concentración de hidrocarburos del petróleo y metales pesados, estabilizada por la presencia de asfaltenos, resinas, ácidos orgánicos y partículas finas. Debido a su continua generación, toxicidad y efectos ambientales adversos es necesario implementar un tratamiento efectivo para su disposición. Los procesos de biorremediación resultan poco eficientes en el tratamiento de matrices con hidrocarburos complejos y de elevado PM. La oxidación química es una alternativa prometedora ya que no presenta selectividad por los contaminantes target. Su combinación con tratamientos biológicos lograría una remediación más eficiente, utilizando las ventajas que cada técnica presenta por separado. Para tal fin, el uso del oxidante químico debe ser controlada de modo que el estrés oxidativo impacte mínimamente sobre la microbiota degradadora autóctona, esencial para que el proceso biológico acoplado resulte eficiente. En este trabajo se desarrolló un pretratamiento de oxidación química con persulfato de sodio (PS) al 5 y al 10%, en medio alcalino con NaOH o conchilla, como agentes activantes. Primero, se evaluaron distintas concentraciones de los activantes: NaOH (1, 2, 5, 10, 25% p/p) y conchilla (5, 10, 25% p/p). Luego, se prepararon microcosmos con las dos concentraciones de PS y la concentración de activante previamente seleccionada: PS5-Con5, PS10-Con5, PS10-NaOH10, y Barro sin oxidante (Control). Estos se incubaron a 30°C durante 21 o 42 días hasta no detectar más PS. Se determinó la concentración de hidrocarburos (HC) por IR, y se realizaron recuentos de bacterias heterótrofas (BH), bacterias degradadoras de hidrocarburos alifáticos (BDHA) y de bacterias degradadoras de hidrocarburos policíclicos aromáticos (BDPAH). PSNa10-NaOH10 y PSNa10-Con5, removieron un 28 y 45% de HC, respectivamente. Sin embargo, el número de BH bajó más de 5 órdenes de magnitud con respecto al Control, y no se detectaron BDHA, BDPAH para ambas condiciones estudiadas. PS5-Con5 fue la

condición que mostró mayor remoción de HC (48%). Aunque el valor de BH disminuyó 4 órdenes de magnitud, BDHA y BDPAH fueron similar a la del Control. Estos resultados son alentadores en el diseño de una estrategia combinada química y biológica para el tratamiento de barros oleosos con alto contenido de hidrocarburos.

Palabras clave: Barros oleosos / Hidrocarburos / Oxidación química / Biorremediación

Ecotoxicidad de nanopartículas funcionalizadas de magnetita luego de un proceso de remediación de agua contaminada con antraceno

N. G. ESPERT[1,2], M. MORELL[1], J. VILLANOVA[1], S. VEDELAGO[1,3], C. LASCANO[1,4], A. VENTURINO[1,4]
nuuespert@gmail.com
[1]Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del Comahue, Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas-Universidad Nacional del Comahue. [2]Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud-Universidad Nacional del Comahue. [3]Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional del Comahue. [4]Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional del Comahue.

La principal actividad productiva en Patagonia Norte es la extracción de gas y petróleo; pudiendo generar contaminantes que alcancen cursos de agua. En este contexto, la presencia de contaminantes orgánicos requiere soluciones efectivas y hay una necesidad de técnicas que minimicen su concentración. Surge como alternativa atractiva el desarrollo de tecnologías de remediación ambiental utilizando nanomateriales. Sin embargo, previamente, es preciso analizar la toxicidad de los nanomateriales a lo largo del ciclo de vida. El objetivo del trabajo fue evaluar la toxicidad de nanopartículas de magnetita recubiertas con ácido oleico (9,6 ± 2,9 nm) (NPAO), desarrolladas y sintetizadas por nuestro grupo, luego de la simulación de un proceso de remediación de agua contaminada con antraceno (ANT) como modelo de hidrocarburo aromático policíclico. Se utilizó como modelo experimental el anfípodo nativo *Hyalella curvispina* colectado en un sitio de referencia y criado en laboratorio. Se estudió la toxicidad combinada de NPAO con ANT adsorbido a su superficie (NPAO-ANT) a partir de la simulación de la remediación, la cual consistió en agregar NPAO hasta alcanzar 5 mg/l a un medio con 0,4 mg/l de ANT y 0,1% acetona; la mezcla se sónico 15 min y agitó a 100 rpm-17 h. Las NPAO fueron separadas de la solución usando un imán de neodimio. Grupos de 10 adultos fueron expuestos por triplicado a NPAO-ANT resuspendidas en 250 ml agua-acetona 0,1%, al medio remanente luego del proceso de adsorción (REM), ANT 0,4 mg/l, NPAO 5 mg/l y control agua-acetona 0,1%, durante 96 h a 23 ± 1 °C. La mortalidad y las alteraciones en la velocidad de reacción, tiempo de nado y actividad ventilatoria fueron registradas diariamente. Se observó un aumento significativo en la mortalidad de individuos expuestos 96 h al REM, comparado con los controles. Además, se

observó un incremento significativo en las alteraciones comportamentales en los individuos expuestos al REM a partir de 48 h y a las NPAO-ANT a partir de 24 h, cuadruplicando el valor a 96 h. No se observó ningún efecto tóxico adicional en la combinación NPAO-ANT comparado con el control NPAO. En el medio REM los efectos observados fueron mayores al control ANT. Se comprobó en el REM la presencia de NPAO no eficientemente separadas con la metodología utilizada. La remoción ineficiente podría causar efectos tóxicos resultantes de la sumatoria de la presencia de nanomaterial más la vehiculización de contaminantes orgánicos.

Palabras clave: Nanopartículas / Ecotoxicidad / *Hyalella curvispina* / Antraceno

Influencia de dos tipos de sustratos en humedales de flujo vertical para tratamiento de efluentes

J. López López[1], G. Sanchez[1], M. Campagnoli[1], S. Caffaratti[1], M. C. Pedro[1], E. Nocetti[1] y M. A. Maine[1]

emanuel_nocetti@hotmail.com

[1]Química Analítica, Instituto de Química Aplicada del Litoral (IQAL, UNL-CONICET), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe (3000), Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Los humedales de tratamiento (HT) son parte de las llamadas tecnologías basadas en la naturaleza (NBS) que imitan procesos naturales para reducir la carga de contaminantes de distintos efluentes. En los HT se producen mecanismos como filtración, adsorción, sedimentación, nitrificación, denitrificación, etc. que permiten la depuración de efluente, preservando de esta forma el medioambiente. En los humedales de flujo vertical (HFVs), el efluente ingresa de manera intermitente al sustrato permitiendo su aireación y favoreciendo los procesos aeróbicos. El tipo de sustrato utilizado en los HT, determina en gran parte la eficiencia del tratamiento de las aguas residuales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de HFVs con dos tipos de sustratos, para la remoción de fósforo total (PT), NH_4^+, materia orgánica y metales (Cr, Pb y Ni) de efluentes cloacales. Se realizó un experimento de invernadero utilizando HFVs con dos tipos de sustratos: uno compuesto por LECA y Arena (sustrato A), y el otro por LECA, arena y diatomita (sustrato B). Se dispusieron HFVs plantados con *Typha domingensis* y controles de sustrato (sin macrófitas). Se utilizó un efluente sintético simulando un efluente cloacal luego del tratamiento primario. Se tomaron muestras del efluente antes y después de los tratamientos con HFVs, en las mismas se determinó pH, conductividad, PT, NH_4^+, NO_3^-, oxígeno disuelto, DQO, Cr, Ni y Pb. En sustratos y macrófitas se determinaron las concentraciones iniciales y finales de PT y metales. Las eficiencias de remoción de HFVs con el sustrato B fueron: para NH_4^+ (46,7%), PT (47,4%), DQO (79,8%) y Ni (79,7%), que resultaron mayores a las obtenidas con sustrato el A. No se encontraron diferencias significativas entre la eficiencia de los tratamientos con distintos sustratos para Cr y Pb, siendo las remociones promedio obtenidas superiores a 86,9 % y 88,2 % respectivamente. Tanto en tejidos de macrófitas como en las muestras de sustratos analizadas, se determinó un aumento en la concentración de P y metales al

finalizar la experiencia. Se observaron las mayores concentraciones de metales en raíces de macrófitas, con sustrato A. En conclusión, los HFVs con ambos sustratos resultaron eficientes para el tratamiento del efluente cloacal estudiado, en cuanto a la remoción de NH_4^+, PT, Cr, Ni, Pb, DQO. El agregado de diatomita en el sustrato (B), mejoró la eficiencia de remoción para la mayoría de los parámetros analizados.

Palabras clave: Depuración / Efluente cloacal / Metales / Fitorremediación

Uso de lactosuero como sustrato alternativo para la producción de micelio de *Ganoderma lucidum* y *Trametes* sp.

D. Vea Murguia[1,4], F. G. Marcó Berberian[2,3], A. L. Bezazian[2,3], M. Olmedo[1,4], R. F. Itria[1,2,3] y M. E. Martínez[1-4]

rfitria@inti.gob.ar

[1]Instituto Nacional de Tecnología Industrial, San Martín, Buenos Aires, Argentina. [2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET - Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Instituto de Micología y Botánica (InMIBo), Buenos Aires, Argentina. [4]Departamento de Desarrollo de Ingredientes, Subgerencia Operativa de Tecnología de Alimentos, Gerencia Operativa de Desarrollo (INTI).

La producción de queso genera importantes problemas de contaminación debido a los residuos generados, como el lactosuero. Este subproducto, con una alta carga orgánica, contamina los cuerpos de agua al aumentar la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO), provocando eutrofización. Una alternativa para manejar estos subproductos es el uso de hongos de la pudrición blanca para la biodegradación de los compuestos presentes en el lactosuero, ya que los tratamientos biológicos convencionales no resultan efectivos en estos casos. Esta metodología no solo reduce el impacto ambiental derivado de la disposición inadecuada de estos residuos, sino que también permite el desarrollo de hongos comestibles nutracéuticos, generando un producto de valor agregado. Este trabajo tiene como objetivo utilizar el lactosuero para crear un producto con valor añadido destinado al uso alimenticio. Se utilizaron los hongos *Ganoderma lucidum*, y *Trametes* sp. como agente de biotransformación del contaminante. Se cuantificó el desarrollo micelial en fermentación sumergida en agitación con distintas concentraciones de lactosueros como sustrato (0 %, 0,1 %, 1 %, 10% y 100 %) y malta glucosada como control positivo. Se determinó la DQO del sobrenadante luego de la fermentación y las proteínas liberadas al medio. Los resultados preliminares mostraron que ambas cepas produjeron 4 veces más biomasa en la concentración más alta de lactosuero que en el control positivo. Por otra parte, al cabo de 2 semanas la carga orgánica del lactosuero disminuyó de 48 g/L a 12 g/L de DQO soluble, con una disminución del 75 % de materia orgánica. Ambas cepas liberaron proteínas extracelu-

lares en concentraciones entre 40 y 70 mg/L y un rendimiento en biomasa fúngica de unos 25 g/L, base seca. Estos resultados sugieren la utilización de lactosuero como sustrato permite la obtención de biomasa fúngica y reducción de la carga orgánica, planteando no sólo una alternativa de tratamiento y mitigación de la carga orgánica sino como alternativa para la producción de biomasa de alto valor nutritivo.

Palabras clave: Bioconversión / *Ganoderma lucidum* / *Trametes* sp. / Tratamiento de aguas residuales

Remediación de aguas contaminadas con Pb utilizando sistemas de humedales flotantes

G. L. Albano[1], M. B. Molina[1], G. A. Di Luca[1], M. M. Mufarrege[1], H. R. Hadad[1], M. A. Campagnoli[1], E. Nocetti[1] y M. A. Maine[1]

mariabelen.molina@hotmail.com

[1]Laboratorio de Química Analítica Ambiental, Instituto de Química Aplicada del Litoral (IQAL, UNL-CONICET), Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral (UNL)-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santiago del Estero 2829, 3000 Santa Fe, Argentina.

Los Sistemas de Humedales Flotantes (SHFs) constituyen una alternativa rentable y ecológica para la remoción de diferentes contaminantes de cuerpos de agua. Estos emplean macrófitas emergentes que crecen como una mata flotante en la superficie del agua en lugar de enraizarse en los sedimentos. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la remoción de Pb de agua mediante SHFs, utilizando la macrófita *Chrysopogon zizanioides* (Vetiver), y analizar la acumulación de Pb en los tejidos de plantas y en sedimento. Además, en sedimento, se evaluó cuál es la forma química que está involucrada en los procesos de intercambio, a través de una extracción secuencial. Se realizó un experimento en invernadero utilizando reactores de 70 L con y sin SHF. Los tratamientos fueron 2 y 5 mg L^{-1} de Pb, todos por triplicado. El experimento se dividió en dos etapas de 28 días, renovando las soluciones experimentales en cada una. Dichas soluciones se prepararon a partir de un patrón de $PbNO_3$. La concentración de Pb en agua, el pH, la conductividad y el oxígeno disuelto se midieron periódicamente. Al inicio y al final de cada etapa se determinaron las concentraciones de Pb en sedimentos y tejidos vegetales, y se realizó el fraccionamiento del metal en el sedimento superficial. La concentración de Pb en agua disminuyó en todos los tratamientos, alcanzando remociones superiores al 97%. La remoción fue significativamente superior en los tratamientos con SHF y en los de 5 mg L^{-1} de Pb. La concentración de Pb aumentó en el sedimento de todos los tratamientos, siendo significativamente superior en los tratamientos sin SHF. En todos los tratamientos el metal se acumuló principalmente en la fracción unida a carbonatos y la menor acumulación se produjo en la fracción intercambiable. La concentración de Pb en tejidos aumentó en todos los tratamientos, acumulándose en forma significativamente superior en raíces. Los resultados obtenidos demuestran que los sis-

temas estudiados son eficientes para remediar cuerpos de agua contaminados con Pb, acumulando este metal tanto en tejidos vegetales como en sedimento.

Palabras clave: Soluciones basadas en la naturaleza / Humedales de tratamiento / Metales / *Chrysopogon zizanioides*

Reducción de Cr(VI) con TiO_2 inmovilizado sobre partículas de magnetita recubiertas

J. P. MONTAÑEZ[1,2] Y E. M. FARFAN TORRES[1,2]

juanpaulomontanez@exa.unsa.edu.ar

[1]INIQUI-CONICET, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta, 4400, Argentina.

[2]Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta, 4400, Argentina.

El cromo hexavalente, Cr(VI), es un conocido agente cancerígeno que puede provocar múltiples daños a la salud humana, ya sea por inhalación o ingestión a través de agua de red. La eliminación de este metal pesado (y de los restantes) se vuelve una actividad prioritaria que merece atención inmediata. En este trabajo nos hemos propuesto como objetivo evaluar la reducción fotoestimulada de Cr(VI) a Cr(III) (oligoelemento esencial para la vida humana) en medios acuosos, con TiO_2 soportado sobre partículas de magnetita (Fe_3O_4) recubiertas de SiO_2 para evitar la reducción de sus propiedades fotocatalíticas. Se denominó FST-5 a este catalizador, y sus partículas pueden removerse fácilmente mediante un campo magnético externo. Para demostrar la eficiencia de la reducción fotoestimulada mediada por el catalizador, se emplearon soluciones de K_2CrO_4 de concentración 25 mg L^{-1} a las que se agregó 2,5 g L^{-1} de FST-5. El pH inicial de estas soluciones se ajustó a 5 en todos los experimentos para promover la atracción electrostática entre aniones Cr(VI) y el catalizador. Este proceso se llevó a cabo bajo diferentes condiciones de reacción: EDTA como agente reductor auxiliar en diferentes proporciones, comparación de la actividad de FST-5 con la actividad del TiO_2 que contiene, pero sin soportar, agua de red como medio acuoso, y reúso del catalizador. A partir de los resultados, se observó que el EDTA como agente auxiliar promueve la reducción de Cr(VI), y que, para lograrla con la mayor eficiencia, la relación molar EDTA/Cr(VI) óptima es 3:1. Por otro lado, se observó que el FST-5 presentó la misma actividad que su cantidad equivalente de TiO_2 sin soportar, y utilizado en agua de red a pH 5 disminuye significativamente la cantidad de Cr(VI), lográndose concentraciones aproximadas al 5% de su valor original al final del tiempo de reacción. Finalmente, se ha comprobado que este catalizador mantiene importante actividad reductora durante cinco ciclos consecutivos en agua de red. Tanto FST-5 como EDTA pueden reducir Cr(VI) pero usados individualmente presentaron baja eficiencia. Combinados en un

medio de reacción fotoestimulado, la reducción de estos aniones se incrementa significativamente. Se demostró que el FST-5 es reutilizable, y su soporte magnético favoreció su separación de los medios acuosos tratados, lo que indica su posible aplicación en cursos de agua contaminados con aniones Cr(VI).

Palabras clave: Reducción de Cr(VI) / Remediación / Magnetita / TiO_2 soportado

El rol de la respuesta antioxidante en la tolerancia de *Tripogandra diuretica* al cobre y zinc y su potencial en la restauración de cuencas

S. CARUSSO[1], N. RODRIGUEZ[1], L. MARQUINA[3], M. REALE[3], Y. EL KASSISSE[3], V. RODRÍGUEZ SALEMI[3], L. DE CABO[1] Y Á. JUÁREZ[2]

soficarusso@gmail.com

[1]Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [2]Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, IBBEA-CONICET y Departamento de Química Biológica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. [3]Subgerencia Centro de Tecnología del Uso del Agua, Instituto Nacional del Agua, Ezeiza, Buenos Aires, Argentina.

El uso de franjas vegetadas se reconoce como una buena práctica de gestión para reducir el ingreso de nutrientes, contaminantes y sólidos a cuerpos de agua desde fuentes no puntuales. En las cuencas urbanas, la principal problemática es la contaminación de suelos y sedimentos por metales. A través de la fitorremediación se pueden reducir las concentraciones o efectos tóxicos de los contaminantes en el ambiente, mejorando la calidad y recuperando los servicios ecosistémicos. En este trabajo se evaluó, a través de marcadores de estrés oxidativo, la tolerancia de la planta herbácea nativa *Tripogandra diuretica* a la presencia de cobre y zinc en suelos. Se realizaron dos ensayos de exposición, cultivando las plantas en suelo con concentraciones ambientales de Cu (350 y 700 ppm) o Zn (900 y 2500 ppm). Se establecieron 5 réplicas por tratamiento y luego de 30 días de crecimiento bajo condiciones controladas en invernáculo, se evaluó el contenido total de Cu o Zn en raíz y hojas y los siguientes parámetros: nivel de peroxidación lipídica (TBARS), actividad de las enzimas glutatión transferasa (GST), superóxido dismutasa (SOD), guaiacol peroxidasa (GPX) y ascorbato peroxidasa (APx) y niveles de ascorbato, fenoles y glutatión reducido (GSH). Ambos metales aumentaron al incrementarse la concentración en suelo, y se translocaron en todos los tratamientos. El cobre, tanto las hojas como las raíces de las plantas tratadas, no indujo una respuesta antioxidante, dado que ninguno de los parámetros se comportó distinto del control. En cambio, las plantas de los tratamientos con zinc mostraron una respuesta antioxidante, y en las raíces, se registró un aumento de la actividad de GPX, en los niveles de fenoles y GSH y una disminución de la actividad de APX. En las hojas y raíces con Zn2500 se

observó un aumento de TBARS. El resto de los parámetros se mantuvo en niveles cercanos al control. Los resultados indican que la respuesta de *T. diuretica* frente a cada metal fue diferente. Las defensas antioxidantes habrían sido suficientes para neutralizar el daño a lípidos en el caso del cobre. Sin embargo, el zinc provocó peroxidación en el tratamiento Zn2500 en ambos tejidos. *T. diuretica* tolera concentraciones elevadas de Cu y Zn a partir de una respuesta antioxidante y resultaría una buena alternativa de cobertura para la restauración de riberas contaminadas con Cu y Zn.

Palabras clave: Estrés oxidativo / Metales pesados / Restauración / *Tripogandra diuretica*

Uso de pellets fúngicos para la decoloración de Azul Victoria B y Rojo Látex

M. B. CÁCERES[1,2], M. A. SADAÑOSKI[1,2] Y M. I. FONSECA[1,2]

mebcaceres@gmail.com

[1]Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Instituto de Biotecnología Misiones (InBioMis). Laboratorio de Biotecnología Molecular. [2]CONICET.

La contaminación de cursos de agua con colorantes industriales altera el equilibrio ecológico y puede causar enfermedades en humanos. Aunque existen tratamientos físicoquímicos para abordar este problema, estos tienen desventajas, lo que hace necesario buscar estrategias más eficientes y ecológicas. En este contexto los *pellets* fúngicos, esferas formadas por el crecimiento de micelio en condiciones de agitación, emergen como una alternativa prometedora. Son relativamente fáciles de cultivar, no tóxicos y seguros, y su estructura densa ofrece una buena capacidad de adsorción y resistencia a los colorantes. Este estudio tuvo como objetivo seleccionar hongos capaces de formar *pellets* y evaluar la decoloración de los colorantes Azul Victoria B (AV) y Rojo Látex (RL). Se trabajó con 13 cepas fúngicas aisladas de un efluente de curtiembre. El cultivo en forma de *pellets* se realizó a partir del inóculo de 10^5 esporas/ml en 100 ml de caldo MEP (extracto de malta 30g/l, peptona de soya 3g/l), a 28±1°C y 120 rpm durante 72h. Se recolectaron 2 g de *pellets* (peso húmedo) con diámetros mayores a 2 mm, que se añadieron a Erlenmeyers con 20 ml de colorante AV o RL en acetato de sodio pH 5, a 250.000 y 70 ppm, respectivamente. La incubación se realizó a 28±1°C y 120 rpm durante 24h, con ensayos realizados por triplicado y controles negativos con solución de colorante sin *pellets*. La decoloración se determinó por espectrofotometría UV-Vis a 564 y 615 nm para RL y AV, respectivamente. De 13 cepas fúngicas, sólo 4 formaron *pellets* en las condiciones ensayadas: H15 y H16 (*Penicillium* sp.), H17 (*Aspergillus* sp.) y H18 (*Paecilomyces* sp.). En todos los casos, se pudo observar la migración de los colorantes hacia los *pellets*, lo cual demuestra la capacidad de adsorción para estos compuestos. La cepa H17 fue la única en conseguir un porcentaje de decoloración superior al 90% para ambos colorantes (95,9% y 96,3% para AV y RL, respectivamente) con una diferencia estadísticamente significativa en comparación a las otras cepas ($p<0,05$). Se concluye que la cepa H17 presenta un desarrollo adecuado en forma de *pellets*, lo que demuestra una prometedora capacidad de decoloración de colorantes industriales y re-

presenta una herramienta valiosa para la mitigación y remediación de ambientes acuáticos contaminados, al ofrecer una alternativa ecológica frente a los métodos tradicionales, de fácil obtención y manejo, minimizando la generación de residuos y subproductos tóxicos.

Palabras clave: Hongos / Pellets / Decoloración / Colorantes

Servicios ecosistémicos y mitigación: análisis de la tolerancia a la contaminación del aire y capacidad de secuestro de carbono de especies forestales urbanas en Córdoba, Argentina

G. Segalla[1], G. A. Abril[1,2], G. Gudiño[1,2], I. Tavera Busso[1,2], L. Romero Cortés[1,2], H. A. Carreras[1,2] y A. C. Mateos[1,2]

giuliana.segalla@mi.unc.edu.ar

[1]Cátedra de Química General. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – UNC. [2]Área de Contaminación y Bioindicadores. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal -CONICET.

Los altos niveles de contaminantes atmosféricos, especialmente en los entornos urbanos, provocan un desequilibrio ambiental que impacta en la salud de las personas y del ecosistema. En los últimos años, diversos estudios han demostrado cómo la vegetación, especialmente los árboles, contribuyen a la mejora de la calidad del aire. Las diferentes especies actúan como sumideros de contaminantes antrópicos, reduciendo así sus niveles en el aire. En el presente trabajo se evaluó, la tolerancia de diferentes especies de árboles a la contaminación atmosférica en la ciudad de Córdoba (Argentina), mediante el Índice de Tolerancia a la Contaminación Atmosférica (APTI). Por otro lado, se determinó la capacidad de estas especies de secuestro de carbono del aire y posterior almacenamiento como biomasa. Para ello, se seleccionaron 7 sitios con diferentes niveles de contaminación dentro del ejido urbano, donde se seleccionaron 4 especies arbóreas del plan forestal urbano que se encontraban en todas las áreas de muestreo. De cada árbol se colectaron 50 hojas y se registraron parámetros biométricos. Luego, se realizaron determinaciones químicas (pH, contenido relativo de agua, contenido de ácido ascórbico y contenido de clorofila total) para calcular el APTI para cada especie. Además, con las medidas biométricas se estimó la tasa de acumulación de carbono para cada especie. Los resultados mostraron diferencias en los niveles de tolerancia entre las especies y, además, dentro de la misma especie diferentes niveles de APTI según la localización de los árboles (baja o alta contaminación). Individuos de Mora negra (*Morus nigra*) en sitios de alta contaminación y Tipa (*Tipuana tipu*) en sitios de baja contaminación fueron las más tolerantes, mientras que el Jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*) y el Lapacho (*Handroanthus impetiginosus*) mostraron una tolerancia intermedia.

Respecto a la capacidad de secuestro de carbono, el orden fue inverso, donde la mayor acumulación fue determinada en ejemplares de Tipa, seguida por la Mora. Se concluye que las especies Tipa y Mora son recomendables para propuestas de planes de manejo forestal urbano, especialmente la primera ya que es una especie nativa. Estos resultados destacan el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos brindados por los árboles para contribuir en la mitigación de los efectos de la contaminación atmosférica, contrarrestando los bajos niveles de calidad del aire de las grandes ciudades.

Palabras clave: Arbolado urbano / Índice de Tolerancia a la Contaminación Atmosférica (APTI) / Secuestro de carbono / Servicios ecosistémicos

Remoción de arsénico en solución mediante la adsorción sobre arcillas funcionalizadas con hierro

M. ROMANO[1], E. CENTURIÓN[1], V. CORNE[1], R. AZARIO[1] Y M. C. GARCÍA[1]

romanom@frcu.utn.edu.ar

[1]Grupo de Investigación en Química y Ambiente. Facultad Regional Concepción del Uruguay. Universidad Tecnológica Nacional – Ing. Pereira 676. Concepción del Uruguay. Entre Ríos.

El arsénico presenta una alta toxicidad y se clasifica como carcinógeno humano. En numerosas provincias argentinas, se halla en concentraciones elevadas en el agua subterránea. La adsorción utilizando arcillas constituye una alternativa efectiva para su eliminación debido a su alta disponibilidad, bajo costo del adsorbente y simplicidad del proceso. La provincia de Entre Ríos cuenta con minerales arcillosos que son pasivos ambientales tras la explotación de canteras. Este trabajo propone evaluar el potencial de las arcillas, tanto naturales como modificadas con hierro, para la remoción de arsénico y analizar la peligrosidad del residuo generado mediante ensayos de lixiviados (EPA 1310B). Para la activación, la arcilla fue tratada con una solución de $FeSO_4$ por 24 h a 60 °C, y luego calcinada a 350 °C por 3 h. Se evaluó el efecto de diferentes parámetros sobre proceso de sorción: pH (2-13), tiempo (5-1440 min), concentración inicial de metal (5-400 ppm) y relación sólido/líquido (1-50 g/L). La determinación de arsénico se realizó por espectroscopía UV/Vis mediante el método de azul de molibdeno a una longitud de onda de 880 nm. Los resultados mostraron que la arcilla natural presentó bajos niveles de captación de arsénico, logrando remociones menores al 24,25 ± 1,06 % (n=3) en las condiciones estudiadas. Sin embargo, al utilizar la arcilla activada con hierro, los niveles de remoción mejoraron significativamente, alcanzando un 86,04 ± 0,18 % (n=3) para un rango de pH entre 3 y 7. No se observaron mejoras adicionales con relaciones sólido/líquido mayores a 20 g/L, y se evidenció una disminución en la capacidad de adsorción con el aumento de la concentración de arsénico debido a la saturación del adsorbente. El equilibrio del proceso se alcanzó a los 120 minutos. Mediante el ajuste de los datos experimentales se concluyó que el modelo de Langmuir describe adecuadamente el equilibrio de sorción estudiado y que la reacción sigue una cinética de pseudo segundo orden. El análisis de los líquidos lixiviados de la arcilla contaminada arrojó valores de arsénico por debajo del límite de detección del método lo que sugiere una posible inmovilización del contaminante. Finalmente, los resultados obteni-

dos en este trabajo permiten sugerir a la arcilla modificada con hierro, recurso económico y accesible, como un potencial adsorbente de arsénico en solución.

Palabras clave: Arsénico / Adsorción / Residuo / Arcilla modificada

Valorización de biomasa residual como adsorbente de arsénico en solución

V. CORNE[1], M. ADAMI[2], M. ROMANO[1], R. AZARIO[1] Y M. C. GARCÍA[1]

cornev@frcu.utn.edu.ar

[1]Grupo de Investigación en Química y Ambiente. Facultad Regional Concepción del Uruguay. Universidad Tecnológica Nacional – Ing. Pereira 676. Concepción del Uruguay. Entre Ríos.

[2]Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de Lorena - USP. Estrada Municipal do Campinho, Nº 100 - Campinho - 12.602-810. Lorena. São Paulo. CNPJ: 63.025.530/0100-96.

Entre las especies más relevantes relacionadas con la contaminación del agua se encuentra el arsénico, uno de los contaminantes inorgánicos más tóxicos. Existen antecedentes en el aprovechamiento de desechos agroindustriales como materiales adsorbentes renovables y económicos para regular la concentración de este elemento en medios acuosos. En la provincia de Entre Ríos se generan grandes volúmenes de cáscara de arroz (CA), una biomasa residual que puede ser valorizada mediante su empleo como material adsorbente de contaminantes de relevancia ambiental, en este caso arsénico. Por ello, en este trabajo se propone evaluar la capacidad de remoción de este elemento mediante el uso de CA en su forma natural y modificada químicamente con hierro (CA-Fe). Para la activación, CA se dejó en contacto con una solución de $FeSO_4$ en un baño a 70 °C hasta evaporación total, luego se lavó y secó. La proporción de hierro en CA-Fe fue de 5 % en masa. La caracterización del material se realizó mediante espectroscopía IR. Para determinar las condiciones óptimas de remoción se utilizó un diseño estadístico de experimentos en condiciones *batch*. Los factores analizados fueron masa de adsorbente, concentración inicial de arsénico, tiempo de contacto y pH del medio de reacción. La determinación de arsénico se realizó por espectroscopía UV/Vis mediante el método del azul de molibdeno a una longitud de onda de 880 nm. Los niveles de remoción obtenidos al utilizar CA natural fueron inferiores al 5,25 ± 0,53 %. Estos resultados lograron mejorarse al emplear CA-Fe, alcanzándose porcentajes de remoción hasta 74,58 ± 7,50 % (concentración inicial de As 5 ppm, relación adsorbente/líquido de 20 g/L, pH 6). Mediante la aplicación de un diseño factorial 2^k (k=4) se encontró que los parámetros más significativos en este proceso son la masa de adsorbente y la concentración del contaminante. Por otro lado, el ajuste de los datos experimentales con distintos modelos cinéticos reveló una mejor correlación para una cinética de pseudo se-

gundo orden. Finalmente, los resultados obtenidos en este trabajo permiten sugerir a la cáscara de arroz activada con hierro como un potencial material adsorbente renovable, sustentable y verde para la detoxificación de aguas contaminadas con arsénico.

Palabras clave: Arsénico / Biomasa residual / Cáscara de arroz / Bioadsorbentes

Efecto de la profundidad de siembra y del anegamiento en el establecimiento temprano de *Sesbania virgata* en suelos del Riachuelo

N. RODRIGUEZ[1], Á. B. JUÁREZ[2], S. CARUSSO[1] Y L. DE CABO[1]

natrodriguez@agro.uba.ar

[1]Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Ángel Gallardo 470 (C1405DJR), Buenos Aires, Argentina. [2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental and CONICET-Universidad de Buenos Aires, Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA), Intendente Güiraldes 2160 (C1428EGA), Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina.

El suelo de la ribera del Riachuelo presenta contaminación mixta y está sometido a cambios frecuentes en el nivel del agua y en sus condiciones físico-químicas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de semillas de *Sesbania virgata*, especie leguminosa nativa con potencial para la restauración de riberas, de germinar y establecerse en el suelo del Riachuelo al exponerse a distintas condiciones de disponibilidad de luz y oxígeno. Se trabajó en macetas de 2lt con suelo de la ribera y un suelo de origen comercial (control), en invernáculo, y bajo un diseño en parcelas sub-subdivididas. El origen del suelo (control o Riachuelo) determinó las parcelas principales, la disponibilidad de luz (2 o 5cm de profundidad de siembra) determinó la sub-parcelas y la disponibilidad de oxígeno (anegamiento durante una semana o riego a capacidad de campo -CC-), las sub-sub-parcelas. Cada combinación de los 3 factores tuvo 3 réplicas. Luego de 45 días, se determinó el índice de germinación (IG), el tiempo hasta la emergencia (TE) y parámetros de crecimiento del vástago y de la raíz. Los datos se analizaron con un modelo lineal mixto en R. El suelo del Riachuelo disminuyó significativamente el IG respecto del suelo control (33,3 23,6% vs 83,3±23,6%) solo con la siembra a 5cm y anegamiento inicial. El anegamiento del suelo del Riachuelo demoró la emergencia (21 días) independientemente de la profundidad, respecto del suelo control (7 y 16 días, a 2 y 5cm, respectivamente). La biomasa (0,04±0,04 g) y el volumen radical (0,92±0,55 ml) de las plantas expuestas al suelo del Riachuelo fueron 77,2% y 63,4% menores que en el suelo control (0,17±0,04 g; 2,50±0,55 ml) con la siembra a 5cm y riego a CC. No hubo diferencias entre niveles de disponibilidad de luz y oxígeno para un mismo suelo. La alta

proporción de arcillas y limos en el suelo de la ribera causó su endurecimiento cuando el riego de las macetas anegadas se redujo a CC. Esto pudo haber dificultado el crecimiento de la raíz y la elongación de los hipocótilos y ser responsable del menor IG y el mayor TE en los tratamientos con suelo de la ribera y anegamiento. Las diferencias de biomasa y volumen radical no indicarían toxicidad del suelo del Riachuelo, sino un retraso en el crecimiento por el impedimento físico que implica el endurecimiento. La disponibilidad de oxígeno y luz no serían factores determinantes, en sí mismos, del establecimiento de *S. virgata*, sino que estaría influenciado por la composición textural.

Palabras clave: Restauración / Riberas / Plantas nativas / Contaminación

Producción del hongo comestible, *Pleurotus ostreatus* en residuos urbanos

L. E. SALCEDO[1], J. M. SOLIMINE[1], J. GOLDSCHMIDT[1], M. LUCERO[1], A. FLORES[1], F. PADILLA[1], P. D'AGOSTINO[1], X. SÁNCHEZ[1], R. F. ITRIA[1,2,3], L. M. MAJUL[1,2] Y S. PEREIRA[1,2]

l.salcedomontana@gmail.com

[1]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Universidad de Buenos Aires, C1428 EHA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. [2]Instituto de Micología y Botánica (INMIBO), CONICET-Universidad de Buenos Aires, C1428 EHA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. [3]Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), B1650 WAB, Buenos Aires, Argentina.

En Buenos Aires, la gestión de residuos domiciliarios, predominantemente orgánicos, es un desafío significativo. *Pleurotus ostreatus*, hongo comestible de alto valor nutricional y con diversas aplicaciones biotecnológicas, ha demostrado eficiencia en su crecimiento utilizando residuos orgánicos como sustrato. Este estudio propone determinar las condiciones óptimas para el cultivo de *P. ostreatus* empleando residuos urbanos, identificando la proporción óptima de aserrín y residuos orgánicos (principalmente yerba mate y cáscara de fruta) para maximizar la producción de basidiomas, y evaluar la ausencia de esterilización por calor y consecuentemente la presión de inóculo necesaria para el crecimiento fúngico. En una primera fase del estudio, se realizó una caracterización fisiológica mediante su crecimiento en diferentes condiciones (medio líquido estático, en agitación y medio sólido), y la cuantificación de azúcares reductores, proteínas y actividades enzimáticas (endoglucanasas, lacasas) en los cultivos. En una segunda fase, se prepararon inóculos y sustratos (combinaciones de aserrín:residuo orgánico en proporciones 100:0, 70:30, 50:50 y 0:100), se sembraron bolsas con y sin esterilización por calor y se analizaron los basidiomas producidos. Previamente, se caracterizaron los sustratos (capacidad de campo, mineralización, pH y conductividad eléctrica). También se analizó la presencia de contaminantes en los sustratos sin esterilizar. Los resultados indicaron que las bolsas de sustrato con mayor proporción de residuos orgánicos (100%) tuvieron un mejor desarrollo de basidiomas, los que se registraron a los seis días, con una eficiencia biológica > 75 %. El resto de las bolsas requirieron más tiempo. No se evidenció un impacto significativo de la ausencia de esterilización por calor y presión de inóculo, lo que simplifica el proceso de cultivo

hogareño. En conclusión, el cultivo de *Pleurotus ostreatus* en residuos orgánicos parece ser una solución viable para la gestión de residuos urbanos en Buenos Aires, de forma sencilla, utilizando un mínimo de presión de inóculo de 20 % de peso seco de sustrato, sin la necesidad de esterilizar por calor. Esto no sólo contribuye a la reducción de residuos, sino que también ofrece un producto alimenticio nutritivo y de alto valor comercial. Se resalta la importancia de *P. ostreatus* en la gestión de residuos y su potencial para ser cultivado de manera sustentable, subrayando la relevancia del estudio para aplicaciones ambientales y biotecnológicas.

Palabras clave: Micorremediación / Residuos / *Pleurotus ostreatus* / Esterilización

Impacto de la actividad antrópica sobre el río San Luis: una propuesta de biorremediación

M. Sepulveda[1], G. Daruich[1], J. M. Pérez Iglesias[1,2], R. Ramos[2], P. Gonzalez[1,2] y C. A. Almeida[1,2]

cesarbioq@gmail.com

[1]FQByF - UNSL. [2]INQUISAL – CONICET.

El río San Luis (Provincia de San Luis, Argentina) presenta baja capacidad de autodepuración frente a los efluentes cloacales tratados que recibe, los cuales son ricos en compuestos nitrogenados y fosforados. El río a pocos kilómetros el finaliza su recorrido contaminando el suelo donde se infiltra. Este trabajo expone una propuesta de biorremediación con *Scenedesmus* sp., una microalga autóctona que contribuya a la capacidad de depuración del río San Luis, disminuyendo el contenido de bionutrientes. Para ello, se realizó la evaluación espacial del río San Luis mediante la determinación de 23 variables fisicoquímicas y 11 metales, taxonomía de las especies de microalgas presentes, cálculo de abundancia algal y su relación con las variables abióticas. El estado trófico del río se calculó mediante índices de calidad general (ICG). El efluente se sometió a fitorremediación empleando *Scenedesmus* sp. y, fue caracterizado pre y post tratamiento. Los ensayos de biorremediación se realizaron en vasos de precipitado de 250 mL, en el cual se colocaron soluciones de diferentes concentraciones de efluentes (25%, 50% y 75%) y medio de cultivo BBM (Bischoff and Bold, 1963) como grupo control. Estos fueron incubados con una concentración de algas de 0,15 g L^{-1} durante 10 días, a temperaturas entre 20 ±2 °C con un fotoperiodo 12:12 horas a 4500 lux. Cada 48 h se procedió a analizar recuento celular, N y P. Todos los parámetros fueron analizados según Standard Methods, APHA 2012. El río San Luis mostró un deterioro de la calidad de agua desde excelente a inadmisible. El PCA reveló que los dos primeros componentes principales explican el 83,7 % de la variación del conjunto de datos, marcando tres zonas perfectamente definidas. La distribución y abundancia de cianobacterias, chlorophytas, euglenophytas, dinophyohytas y bacillariophytas se mantuvo homogénea a lo largo del río a excepción de la zona postdescarga de efluentes cloacales. Los resultados de biorremediación mostraron una reducción en el efluente del 41% de materia orgánica, del 58,9% de nitratos y del 59% de fósforo total. *Scenedesmus* sp. muestra potencial para ser utilizada en el tratamiento terciario de aguas residuales debido a su capacidad para

eliminar nutrientes, materia orgánica, y producción de biomasa; cuando el efluente se encuentra en una proporción final de 1: 8 respecto del agua del río.

Palabras clave: Ficorremediación / Calidad de agua / *Scenedesmus* sp. / Contaminación urbana

Análisis de la capacidad quelante de Cu(II) de diferentes especies vegetales para estudios de fitorremediación en emprendimientos mineros en la provincia de Catamarca

A. A. VEGA OVEJERO[1], M. R. RODRÍGUEZ[1], J. M. HERNÁNDEZ[1], A. ÁLVAREZ[2] Y M. S. CAÑAS[1]
aniivega07@gmail.com
[1]Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas – Universidad Nacional de Catamarca. Centro Regional de Energía y Ambiente para el Desarrollo Sustentable, CONICET-UNCA. [2]Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos, CONICET.

Los emprendimientos mineros en Catamarca, Argentina, tienen como práctica habitual el depósito de los residuos del proceso industrial sin la implementación de tecnologías de manejo de los pasivos ambientales, generando impactos a nivel local y regional. La fitorremediación es una metodología válida para ser implementada en estos casos ya que implica conocer ciertas características, como la capacidad para acumular metal(oid)es en condiciones basales de las especies de interés. El objetivo de este trabajo es evaluar la capacidad quelante de Cu(II), de diferentes especies vegetales nativas en zonas libres de residuos mineros dentro del Complejo Minero-Industrial Farallón Negro (CMIFN) a fin de sentar bases para posteriores análisis asociados a fitorremediación. Para ello se tomaron muestras foliares de cinco especies, *Zuccagnia punctata*, *Larrea cuneifolia, Larrea divaricata*, *Baccharis salicifolia* y *Austrobrickellia patens,* en el sitio seleccionado. Se obtuvieron extractos etanólicos de cada una y se determinó el % de capacidad quelante (%CQ) de Cu^{2+} por espectrofotometría UV-Vis a 632 nm, midiendo la absorbancia del complejo pirocatecol violeta-Cu(II). Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANOVA y LSD de Fisher ($p<0,05$) como método de clasificación. Los valores fueron 0.39% para *B. salicifolia*, 4.69% para *A. patens*, 23.84% para *L. cuneifola*, 27.52% para *L. divaricata*, y 65.95% para *Z. punctata*. Indicando que el %CQ para *Z. punctata* es significativamente mayor respecto a las demás especies, lo cual podría interpretarse como una mayor capacidad para inmovilizar Cu(II) por parte de la misma, por lo que sería la más adecuada para emplear en futuros estudios enfocados en fitorremediación en la región. Sin embargo, se requieren estudios adicionales para evaluar otros parámetros complementarios que permitan conocer su sistema anti-

oxidante de defensa, como así también analizar la respuesta químico-fisiológica de la especie en relación con el contenido de metales pesados en sus tejidos y en el sustrato donde crece.

Palabras clave: Fitorremediación / Plantas Nativas / Cu(II) / Capacidad quelante

Ensayos preliminares para la obtención de parámetros para la síntesis de zeolita LTA a partir de caolín patagónico

J. D. Escobar Sajre[1,2], E. Banús[1,2] y A. Tarditi[1,2]

juan.escobar.sajre@gmail.com

[1]Instituto de Investigación en Catálisis y Petroquímica, INCAPE (FIQ, UNL-CONICET) – Santa Fe (3000) – Argentina. [2]Facultad de Ingeniería Química (FIQ) – Universidad Nacional del Litoral (UNL) – Santiago del Estero 2829 – Santa Fe (3000) – Argentina.

Las zeolitas es una familia de materiales con numerosas aplicaciones industriales como en la disminución del impacto ambiental de efluentes industriales (gaseosos o líquidos) y en la remediación ambiental, y el caolín, una arcilla natural presente en nuestro país, se presenta como una materia prima prometedora para la síntesis de estas. La activación del caolín, transformándolo en metacaolín, es crucial para su eficacia en la síntesis de zeolitas LTA. En este estudio se presenta la optimización de dos metodologías de activación para su posterior transformación en zeolita LTA: calcinación a altas temperaturas y activación alcalina (AA, alkaline activation). El caolín fue sometido, en el primer método, a calcinación a 700 °C, 800 °C y 900 °C durante 12 horas. En el método AA, se agregó hidróxido de sodio en relaciones 1,24 y 2,47 respecto al caolín, seguido de calcinación a 800 °C por 2 horas. En las respectivas etapas finales de ambos procesos, se llevó a cabo una síntesis hidrotermal en baño de glicerina a 90 °C y durante 8 horas, previamente preparando un gel de síntesis a partir de la relación molar 125,6 H_2O:1 SiO_2:1,75 NaO, junto con una agitación de 1 hora a 25 °C. Una vez transcurrido el tiempo total de síntesis se procedió con un filtrado con agua destilada y secado a 80 °C. Las muestras se caracterizaron mediante Fluorescencia de Rayos X y Difracción de Rayos X. Los análisis mostraron que, con la calcinación a 800 °C, se logró la transformación a metacaolín con un alto contenido de impurezas como Fe, y cuarzo. Por otro lado, la activación AA permitió eliminar las impurezas presentes en el caolín, mejorando la pureza del material resultante. La síntesis de zeolita LTA a partir del material activado, mostró estructuras cristalinas definidas, variando según el método de activación. Se concluyó que ambos métodos son efectivos para transformar el caolín en metacaolín, siendo un primer paso adecuado para la síntesis del producto final deseado. Sin em-

bargo, la activación a elevadas temperaturas requirió pretratamientos adicionales para eliminar impurezas, mientras que la activación AA no.

Palabras clave: Zeolitas / Caolín / Activación alcalina (AA) / Metacaolín

Evaluación de la actividad microbiana en biomezclas orgánicas contaminadas con atrazina y bioaumentadas con *Streptomyces* sp. M7

S. K. González[1], E. E. Raimondo[1,2], C. Benimeli[1,3] y J. M. Saez[1,4]

jsaez@conicet.gov.ar

[1]Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos, CONICET. [2]Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, UNT. [3]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNCa. [4]Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, UNT.

La atrazina (ATZ) es un herbicida ampliamente utilizado en la agricultura para el control de malezas. Sin embargo, su persistencia en el ambiente y su potencial efecto negativo sobre las comunidades microbianas del suelo han generado preocupación respecto a su uso. La bioaumentación con *Streptomyces* sp. M7 (M7) ha demostrado ser una estrategia prometedora para mitigar estos efectos negativos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la ATZ sobre las comunidades microbianas de biomezclas orgánicas bioaumentadas con *Streptomyces* sp. M7. Para ello, se prepararon mesocosmos con 2 kg de biomezcla inoculada con M7 (2 g kg^{-1}) y contaminada con ATZ (70 mg kg^{-1}). Se utilizaron como controles la biomezcla sin intervenir (BM) y la biomezcla contaminada sin bioaumentar (BM-ATZ). Las mismas se incubaron durante 90 días a 30 °C y 90 % de humedad relativa, se contaminaron con ATZ cada quince días y se bioaumentaron con M7 cada treinta días. Se determinaron los siguientes parámetros: recuento de microorganismos heterótrofos totales, actividad de hidrólisis de diacetato de fluoresceína (FDA) y diversidad funcional de las comunidades microbianas. Los recuentos de microorganismos heterótrofos totales en las biomezclas contaminadas y bioaumentadas alcanzaron valores de 4,8 x 10^7 UFC g^{-1}, similares a los encontrados en las BM (4,74 x 10^7 UFC g^{-1}), hacia el final del ensayo. La actividad enzimática se mantuvo prácticamente constante a lo largo del ensayo en las tres condiciones evaluadas. La bioaumentación de la biomezcla con M7 aumentó significativamente la respuesta metabólica promedio (RMP) a los 45 días de incubación. En la BM-ATZ la RMP disminuyó significativamente en este período, mientras que en la BM, la RMP permaneció constante a lo largo del ensayo. Además, la riqueza metabólica de sustrato se vio afectada por la presencia de ATZ. Los índices de diversidad de Shannon-Weaver y de Pielou mostraron valores esperables para este tipo de comunidades, de 2,4 y 0,8, respectivamente, y no

se observaron diferencias significativas entre los tratamientos para el período de incubación de este experimento. Los resultados obtenidos proporcionan información valiosa sobre la eficacia de la bioaumentación con *Streptomyces* sp. M7 como una herramienta biotecnológica para atenuar el efecto de la ATZ sobre la microbiota y contribuyen a un mejor entendimiento de las interacciones entre plaguicidas y comunidades microbianas en biomezclas destinadas a sistemas de biopurificación.

Palabras clave: Atrazina / Biomezcla / Actinobacterias / Microbiota

Efecto de nanopartículas bacterianas sobre el crecimiento de plantas de maíz desarrolladas en suelos salinos

T. A. L. OCANTE[1], P. PATERLINI[1], E. VIRUEL[2], S. K. GONZÁLEZ[1], J. M. SAEZ[1,3], C. M. ROMERO[1,4] Y A. ALVAREZ[1,3]

alvanalia@gmail.com

[1]Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI), CONICET. [2]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS-INTA). [3]Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, UNT. [4]Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, UNT.

La nanobiosíntesis es una tecnología verde que consiste en la obtención de nanopartículas (NPs) mediante procesos biológicos como la reducción de una sal metálica por biomoléculas que pueden actuar como estabilizantes. Las actinobacterias desempeñan un papel ecológico crucial en el ambiente y presentan capacidad para sintetizar biomoléculas con aplicaciones biotecnológicas, incluidas las NPs. Los suelos salinos presentan baja productividad debido a que reducen la disponibilidad de agua para las plantas y provocan estrés iónico. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de nanopartículas de plata (AgNPs) sintetizadas por *Streptomyces* sp. Z38 sobre el crecimiento de plantas cultivadas en suelos salinos. La biomasa microbiana (10 g L^{-1}) previamente desarrollada en medio Tripteína Soja Caldo (TSB) y lavada, fue incubada en agua tridestilada con agitación, 72 h. Mediante centrifugación se recuperó el sobrenadante (agua bioactiva: fuente de biomoléculas reductoras) con el que se preparó una solución de $AgNO_3$ 1 mM. Se confirmó la síntesis de AgNPs por detección del plasmón (UV-visible, 200-800 nm). Se sembraron semillas de maíz en macetas con suelo natural con elevada salinidad (6 mS/cm) y se incubaron en condiciones controladas (30 °C, 12 L:12 O, 30 días). A los 15 días se realizó una única aplicación (mediante aspersión sobre las hojas) de: NPs biológicas, NPs de síntesis química (por reducción de Ag^+/Ag), agua bioactiva (potencial zeta: -44,5 ± 1,6 mV; -56,6 ± 2,6 mV y -38 ± 3,4 mV, respectivamente) y agua (control, sin NPs). A los 30 días, se cosecharon las plantas y se determinó en las mismas: peso seco, longitud de raíces y longitud de tejidos aéreos. Las plantas tratadas con AgNPs biológicas presentaron un aumento significativo tanto en el peso seco (0, 26 ± 0,08 g) como en la longitud total de la planta (68,4 ± 10,4 cm) en comparación con el control (0,12 ± 0,09 g y 52,3 ± 9,3 cm, peso y longitud, respectivamente)

(p<0,05). Este efecto podría deberse a un posible efecto inmunomodulador sobre el sistema de defensa vegetal, posiblemente potenciado por la presencia de biomoléculas (proteínas) acopladas a la superficie de las AgNPs. Esto permitiría un mejor desarrollo y establecimiento de la planta en condiciones adversas, con el consecuente aprovechamiento de suelos usualmente inadecuados para la agricultura convencional.

Palabras clave: Nanopartículas / Actinobacterias / Maíz / Salinidad

Remoción y empleo de atrazina como fuente de carbono o nitrógeno por un consorcio microbiano en sistemas líquidos. Evaluación de la toxicidad de los sistemas resultantes

L. A. BAZÁN[1], M. S. FUENTES[1] Y C. S. BENIMELI[1,2]

lucasarielbz@gmail.com

[1]Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI). [2]Universidad Nacional de Catamarca (UNCa).

La atrazina (ATZ) es una triazina sintética utilizada para el control de malezas, en cultivos como caña de azúcar, trigo y maíz, que posee un gran potencial contaminante. Teniendo en cuenta su aplicación en cultivos del noroeste argentino, es necesario desarrollar herramientas eficientes y ecoamigables para su remoción. Por ello, considerando las ventajas de la biorremediación y la capacidad del consorcio de actinobacterias C1 (*Streptomyces* sp. A2, A5, A11 y M7) para remover plaguicidas, se estudió la remoción de ATZ en medio de cultivo modificado y su empleo como fuente de carbono o nitrógeno. Además, se determinó la toxicidad de los sistemas biorremediados resultantes. Para ello, se inocularon 2 g L^{-1} de C1 en medio mínimo adicionado con ATZ (50 mg L^{-1}) como única fuente de carbono o nitrógeno. Los cultivos se incubaron 168 h a 30 °C, con agitación, y se realizaron determinaciones de crecimiento microbiano (peso seco), concentración de ATZ residual (GC-µECD), y un test de fitotoxicidad, con semillas de tomate y trigo. Al evaluar el crecimiento de C1 en presencia de ATZ como fuente de carbono o nitrógeno, se alcanzaron valores de 2,98 ± 0,13 y 2,88 ± 0,18 g L^{-1}, respectivamente, sin detectar diferencias estadísticamente significativas entre ambos ($p > 0.05$); tales valores fueron significativamente menores al crecimiento detectado en el control sin contaminar (4,03 ± 0,15 g L^{-1}). La remoción de ATZ en sistemas inoculados fue de un 74 y 63 %, en ensayos con el herbicida como fuente de carbono o nitrógeno, respectivamente; la remoción abiótica fue inferior al 9%. En los ensayos de fitotoxicidad, el tomate resultó el biomarcador más sensible frente a ATZ. En todos los casos, la presencia del consorcio C1 mejoró significativamente los bioindicadores evaluados, lo cual se vio reflejado en los mayores valores de índice de vigor alcanzados en ensayos inoculados, en relación a aquellos de ensayos sin inocular. Cabe destacar que

C1 fue capaz de crecer en presencia de ATZ, en las diferentes condiciones evaluadas; sin embargo, la remoción y la capacidad del consorcio para revertir la toxicidad del herbicida en sistemas contaminados, fue mayor al emplear ATZ como única fuente de carbono. Frente a lo expuesto, podemos proponer al consorcio C1, como una herramienta prometedora para remover ATZ y disminuir la toxicidad de los sistemas contaminados, debido a su versatilidad metabólica y eficiencia de remoción.

Palabras clave: Consorcio microbiano / Atrazina / Fitotoxicidad / Biorremediación

Aplicación de una formulación basada en *Streptomyces* sp. M7 y vermiculita como herramienta de biorremediación de suelos contaminados con atrazina

L. M. Inorio Cappa[1], L. M. Maldonado[1], L. A. Bazán[1], G. E. Briceño Muñoz[2], C. S. Benimeli[1,3] y E. E. Raimondo[1,4]

enzo_er_25@hotmail.com

[1]Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos, CONICET. [2]Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales. Centro de Investigación Biotecnológica Aplicada al Medio Ambiente (CIBAMA). Universidad de La Frontera. [3]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNCa. [4]Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, UNT.

La biorremediación con actinobacterias representa una estrategia rentable y ecoamigable para el tratamiento de sitios contaminados con plaguicidas. Sin embargo, la bioaumentación de suelos con suspensiones líquidas puede conducir a una rápida disminución de la población microbiana. Por ello, la formulación del inóculo resulta importante al proporcionar protección física a las células, durante un tiempo prolongado, a fin de reducir la competitividad microbiana e incrementar su desempeño en el sitio de aplicación. El objetivo de este trabajo fue evaluar la remoción de atrazina (ATZ) en suelos no estériles empleando una formulación de *Streptomyces* sp. M7 inmovilizada en vermiculita. Para ello, se prepararon microcosmos con 200 g de suelo, se contaminaron con ATZ (50 mg kg^{-1}), se bioaumentaron con las células inmovilizadas (inóculo: 2 g L^{-1}), y se ajustó la humedad al 20%. Estos microcosmos se incubaron a 30 °C durante 28 días, y se tomaron muestras para determinar recuento microbiano, concentración de ATZ, actividades enzimáticas (hidrólisis de FDA, catalasa y fosfatasa ácida) y realizar ensayos de ecotoxicidad con semillas de *Lycopersicon esculentum* (tomate). Los controles empleados fueron: microcosmos contaminados e inoculados con vermiculita estéril, microcosmos contaminados e inoculados con células libres de *Streptomyces* sp. M7, microcosmos contaminados y microcosmos sin contaminar ni inocular. Al final del ensayo, las mayores remociones de ATZ se registraron en los microcosmos bioaumentados con las células inmovilizadas (51,5%) y con las células libres (70,8%), mientras que la menor disipación se detectó en los controles contaminados sin inocular (31,2%).

La bioaumentación con la actinobacteria libre e inmovilizada redujo significativamente el $T_{1/2}$ del plaguicida respecto a los suelos sin bioaumentar. Además, el recuento de microorganismos heterótrofos totales, a los 28 días, fue significativamente mayor en los microcosmos contaminados y bioaumentados con *Streptomyces* sp. M7 inmovilizada. La contaminación con ATZ y la bioaumentación con la actinobacteria no produjeron efectos apreciables sobre las actividades enzimáticas evaluadas; además, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos en los biomarcadores medidos en *Lycopersicon esculentum*. Los resultados obtenidos proponen que la formulación de *Streptomyces* sp. M7 podría ser una herramienta promisoria para remover plaguicidas, tales como ATZ, en sistemas contaminados a escala campo.

Palabras clave: Streptomyces / Biorremediación / Vermiculita / Atrazina

Evaluación de la eficiencia de biochar a partir de rastrojos de soja para la adsorción de los metales Cu, Cd y Zn en solución

R. MEDINA[1,2], M. J. SALAZAR[1,2], E. D. WANNAZ[1,2], G. P. BARBERO MEDINA[1,2], D. S. PARDO[1] Y A. BLANCO[1,2]

romedina@unc.edu.ar

[1]Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), CONICET-UNC. [2]Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFyN), Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

El crecimiento poblacional no ha dejado de aumentar y con él las actividades industriales. Desde la revolución industrial se han incrementado de manera exponencial los gases que se emiten a la atmósfera provocando un gran problema de contaminación en el agua, aire y suelo. Su remediación representa un desafío para las instituciones gubernamentales y las industrias. En ese sentido, el biochar (BC) es uno de los métodos utilizados para la remediación de agua y suelo contaminados con metales pesados. El BC es un material sólido obtenido de la conversión termoquímica de la biomasa en un ambiente limitado de oxígeno. Se caracteriza por presentar un elevado contenido de carbón recalcitrante, elevada capacidad de intercambio catiónico y una gran área superficial. Estas características permiten inmovilizar los metales pesados que quedan adsorbidos o unidos químicamente al BC durante un largo tiempo. El objetivo de este trabajo fue el estudio de la capacidad de adsorción de Cu, Cd y Zn de BC elaborado a diferentes temperaturas. Como materia prima para la elaboración del BC se utilizó rastrojo de soja, que fue lavado y triturado para luego ser llevado a pirólisis a una mufla con corriente de N_2. La producción se realizó a 300 °C, 400 °C y 500 °C. Para el ensayo de adsorción se colocaron 0,1 g de BC en 50 mL de solución de cada metal a distintas concentraciones ajustando el pH a 5 y se lo llevó a agitar por 24 h a temperatura ambiente. Luego se filtró y se midió la solución y el BC mediante un equipo de fluorescencia de rayos X portátil. Asimismo, se realizaron análisis de sortometría para los distintos BCs, encontrándose que al aumentar la temperatura de elaboración se incrementó el área superficial disponible. Sin embargo, se pierde rendimiento en la producción de BC a mayores temperaturas. Los ensayos de adsorción fueron ajustados por Isotermas de Langmuir para los tres metales pesados y los resultados mostraron que el BC presenta una mayor capacidad de adsorción para el Cu, luego le sigue el Zn y por último el

Cd. Por ejemplo, para el BC de 500 °C se obtuvo una capacidad de adsorción máxima de 116 $mg.g^{-1}$ para Cu, de 102 $mg.g^{-1}$ para Zn y de 54 $mg.g^{-1}$ para Cd. En resumen, lo evaluado indicaría que el BC a partir de rastrojo de soja podría ser útil para la remediación de agua y suelo contaminados con Cu, Cd y Zn. Sin embargo, en futuros trabajos se debería evaluar también la competencia que puede existir entre los metales en el BC.

Palabras clave: Contaminación / Biochar / Metales pesados / Soja

Fitorremediación simple y combinada de Cu y Pb por *Potamogeton pusillus*: remoción, acumulación y fitotoxicidad

F. L. CORTÉS[1], J. GRIBOFF[1], D. S. ARÁN[2], L. ALASIA[1], C. A. HARGUINTEGUY[2] Y M. V. MONFERRAN[1]
facundo.cortes@unc.edu.ar
[1]CIBICI-CONICET – Centro de Inmunología y Bioquímica Clínica, CONICET, Dpto. Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Medina Allende Esq, Haya de La Torre, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina. [2]IMBIV-CONICET - Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, CONICET, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina.

La fitorremediación, una técnica prometedora y económica que utiliza plantas para remover metales del agua, enfrenta una difusión limitada debido a la necesidad de más estudios que aseguren su efectividad y eficiencia. Por ello, los objetivos de este trabajo fueron: i) evaluar la capacidad de remoción y acumulación de Cu y Pb en agua por la macrófita nativa *Potamogeton pusillus* en condiciones de laboratorio a través de exposiciones individuales y combinadas de ambos metales; ii) analizar el patrón de distribución de los metales en los distintos órganos de la macrófita (raíz, tallo y hoja); y iii) determinar posibles cambios fisiológicos en las macrófitas. Los ejemplares de *P. pusillus* se recolectaron en el río Suquía (Córdoba) y se trasladaron a un invernadero para su aclimatación. Una vez aclimatadas, las macrófitas se expusieron a soluciones individuales de Cu a 100 y 800 µg/L y de Pb a 5 y 20 µg/L; y, además, a soluciones binarias con Cu y Pb a 100/5, 100/20, 800/5 y 800/20 µg/L. El ensayo duró 15 días y los medios se renovaron cada 2/3 días. En cada tratamiento se evaluó remoción, acumulación y distribución de Pb y Cu, así como el contenido de pigmentos fotosintéticos y MDA. La extracción de Cu y Pb del tejido vegetal se llevó a cabo con una digestión ácida. Las determinaciones de Cu y Pb en todas las matrices se realizaron en un ICP-MS. Por su parte, los parámetros fisiológicos se determinaron con métodos espectrofotométricos. Los resultados obtenidos indicaron que la presencia de Cu en el medio de exposición alteró la remoción y acumulación de Pb, y viceversa. Así, la presencia de Pb mejoró la acumulación de Cu cuando estuvo presente a 800 µg/L respecto a la exposición individual, alcanzando un valor máximo de 2381 µg/g p.s. Por otro lado, la acumulación de Pb aumentó con la presencia de Cu en el medio, alcanzando un valor máximo de 16

μg/g p.s. La concentración de los metales evaluados fue mayoritaria en las hojas, seguida por la raíz y el tallo, para todos los tratamientos. Por último, los parámetros fisiológicos indicaron cierto grado de estrés en todos los tratamientos respecto al control, siendo la exposición a 800 μg/L de Cu la que más efectos negativos produjo en la macrófita. Los resultados de este estudio demuestran la capacidad de *P. pusillus* para remediar mezclas binarias de Cu y Pb, y su potencial para ser utilizada en la fitorremediación de ambientes acuáticos contaminados.

Palabras clave: Metales pesados / Bioacumulación / Macrófitas / Exposición binaria

Membranas de nanofibras de dióxido de titanio para degradar contaminantes del agua

A. L. EUSEBI[1], M. V. MARTÍN[1], P. A. OCHOA RODRÍGUEZ[2], T. B. BENZAQUÉN[2] Y M. L. SATUF[1]
analisa.eusebi@gmail.com
[1]INTEC (UNL-CONICET), Ruta Nacional 168, 3000, Santa Fe, Argentina, [2]CITEQ (UTN-CONICET), Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina, 5014, Córdoba, Argentina.

La creciente contaminación del agua requiere el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan eliminar aquellos compuestos resistentes a los tratamientos tradicionales. La fotocatálisis con fibras electrohiladas de dióxido de titanio (TiO_2) es una tecnología que ofrece varias ventajas para la remediación ambiental: emplea nanofibras con alta relación superficie-volumen, lo cual mejora el contacto entre el TiO_2 y los contaminantes, conduciendo a una mayor adsorción y una degradación fotocatalítica más eficiente. En este trabajo, se sintetizaron membranas de fibra híbrida utilizando nanopartículas mesoporosas de TiO_2 como material fotocatalíticamente activo y poliacrilonitrilo (PAN) como polímero que proporciona estabilidad y resistencia química. El TiO_2 se sintetizó mediante un tratamiento hidrotérmico que genera sólidos mesoporosos autodopados con carbono (C) y co-dopados con hierro (Fe). Luego, el gel de síntesis para las nanofibras se obtuvo al incorporar el PAN a las partículas mesoporosas y, mediante la técnica de *electrospinning*, se generaron dos tipos de membranas: *MT* (contiene TiO_2 y C) y *FeMT150* (TiO_2 y C con Fe y un postratamiento térmico a 150 °C). La actividad de estos materiales para remediar soluciones acuosas que contienen 20 ppm del antibiótico tetraciclina (TC) fue evaluada en un microrreactor de flujo continuo (caudal de fluido de 2,5 mL/h) irradiado con un simulador solar (flujo de radiación incidente entre 300 y 400 nm de 790 µWatt/cm²). La concentración de TC, a la entrada y salida del microrreactor, se determinó mediante la técnica de HPLC. Se estudió la morfología de las membranas mediante imágenes SEM, visualizando una red tridimensional porosa de fibras tubulares con diámetro promedio de 0,65 µm y nanopartículas dispersas. A su vez, mediante análisis EDS, se observó una distribución homogénea de Ti, C, O y Fe, según el material. Empleando una masa similar de cada membrana en el microrreactor, se obtuvo una reducción de la concentración de TC de 81% para *MT* y 89% para *FeMT150*. Esta reducción se debió a la combinación de los procesos de adsorción y fotodegradación. La mayor actividad del material *FeMT150* se debe a la presencia de C y

Fe en sitios intersticiales de la matriz de titanio, mejorando la adsorción y generando nuevos estados electrónicos que retardan la recombinación de electrones y huecos en el catalizador, lo cual aumenta su eficiencia.

Palabras clave: Nanofibras de TiO_2 / Microrreactor / Fotocatálisis heterogénea / Tetraciclina

Biorremediación del Negro Reactivo 5 por hongos filamentosos y levaduras utilizando fuentes de carbono alternativas

M. S. PACHECO[1], L. I. VAZQUEZ[1,2], M. A. PAEZ[1,5], V. G. GONZALEZ HOLC[1], C. G. NIETO PEÑALVER[1,4] Y H. F. PAJOT[1,2,3]

marianapacheco@conicet.gov.ar

[1]Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI) CONICET. CCT NOA Sur. San Miguel de Tucumán. [2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FaCEN) Universidad Nacional de Catamarca. San Fernando del Valle de Catamarca. [3]Cátedra de Microbiología General. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FaCEN) Universidad Nacional de Catamarca. San Fernando del Valle de Catamarca. [4]Instituto de Microbiología, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán. [5]Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán.

Los colorantes textiles son uno de los contaminantes industriales más persistentes y difíciles de tratar debido a su estructura química compleja y su resistencia a los procesos de degradación convencionales. Los consorcios de microorganismos, incluyendo levaduras y hongos filamentosos, han mostrado un gran potencial en la biorremediación de estos contaminantes, ofreciendo una solución ecológica y eficiente. Se llevaron a cabo pruebas de decoloración del colorante textil Negro Reactivo 5 (NR5) a 200 mg/L en medio YNB utilizando diversas fuentes de carbono (glucosa, glicerol, glicerol crudo, sacarosa, maltosa y rafinosa) y fuentes de nitrógeno (peptona y sulfato de amonio). Los ensayos incluyeron tres hongos filamentosos *(Pleurotus ostreatus, Ganoderma lucidum y Agrocybe* sp. MP-428) y trece levaduras pertenecientes a los géneros *Pseudozyma, Debaryomyces, Apiotrichum, Wickerhamomyces, Ogataea, Kluyveromyces, Cryptococcus* y *Solicoccozyma*. Se evaluaron el tamaño de las colonias, la presencia y tamaño de los halos de decoloración y los patrones de decoloración. Además, se evaluó la compatibilidad y la decoloración conjunta de cada hongo con todas las levaduras que presentaron halos de decoloración en las fuentes de carbono y nitrógeno óptimas. Las cepas ensayadas mostraron buenos perfiles de decoloración utilizando glicerol crudo (subproducto de la industria del biodiésel) y sacarosa industrial (fuente de carbono de bajo costo). Las pruebas de compatibilidad permitieron seleccionar dos posibles consorcios: uno compuesto por *P. ostreatus* y *Ogataea polymorpha* por su capacidad de

decoloración en medios con diferentes fuentes de carbono y nitrógeno, y otro por *G. lucidum* y *O. polymorpha*, destacado por su patrón de decoloración en medios con peptona como fuente de nitrógeno. La destacada capacidad decolorante de los consorcios seleccionados establece una base sólida para la optimización futura de los procesos de biorremediación en entornos industriales. Estos consorcios no solo representan alternativas prometedoras para la biorremediación de efluentes textiles, sino que también ofrecen soluciones sostenibles y económicamente viables para la mitigación a largo plazo de la contaminación ambiental.

Palabras clave: Biorremediación / Decoloración / Hongos filamentosos / Levaduras

Tratamiento de aguas residuales de la industria de procesamiento de carnes en humedales construidos

D. S. ARÁN[1], A. RIMONDINO[1], C. HARGUINTEGUY[1], M. MONFERRÁN[2] Y A. BLANCO[1]

d.aran@unc.edu.ar

[1]Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET). Cátedra de Química General, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC, Córdoba, Argentina. [2]Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CONICET). Facultad de Ciencias Químicas (FCQ), UNC, Córdoba, Argentina.

Las aguas residuales generadas por frigoríficos cobran especial relevancia en países como Argentina, uno de los principales productores de carne a nivel global. En el 2023 la provincia de Córdoba se posicionó en el tercer lugar nacional en faena de ganado e informó que los frigoríficos generan el 15 % de los efluentes industriales de la provincia, y un 80 % de ese valor se dispone en lagunas de estabilización/decantación, sistemas ineficientes para cumplir con los estándares establecidos por la legislación provincial vigente. En los últimos años ha cobrado importancia como método no convencional el tratamiento de efluentes con humedales construidos (HCs), sistemas diseñados que imitan los procesos que ocurren en humedales naturales para tratar aguas residuales de manera controlada. A su vez, el suplemento del sustrato con enmiendas orgánicas como el biochar (BC) podría aumentar la capacidad de retención de contaminantes. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar la remediación de aguas residuales de una industria procesadora de carne de la provincia de Córdoba a partir de HCs a escala invernadero plantados con la macrófita nativa *Eleocharis montana* en un sustrato enmendado con BC. Para ello se construyeron 16 humedales verticales a escala invernadero en tubos PVC con un sistema de cañerías inferior. En 8 de los HCs, se colocó una capa de canto rodado, una de arena lavada y en los 8 HCs restantes, se enmendó la capa de arena con BC (4 al 5% V/V con BC, mientras que otros 4 al 10% V/V). Durante 7 días a todos los HCs se los alimentó con efluente, excepto a 4 de ellos (sin BC) que se los alimentó con agua. Pasado ese tiempo se determinó la eficiencia de remoción de demanda química de oxígeno (DQO), nitrógeno Kjeldahl (NTK), nitrito (NO_2^-) y fósforo total (PT). Los resultados obtenidos indicaron una remoción de DQO, NTK y PT respectivamente del: 59%, 94% y 18% en los HCs sin BC; 77%, 97% y 33% en los HCs en-

mendados con BC al 5%; y del 80%, 93% y 62% en los HCs enmendados con BC al 10%. Sin embargo, las concentraciones de NO_2^- aumentaron un 42% respecto del efluente inicial en los HCs sin BC, un 83% en los HCs enmendados con BC al 5% y un 500% en los HCs enmendados con BC al 10%. En términos generales los resultados resaltan la potencialidad del BC como una enmienda beneficiosa para mejorar la capacidad de los humedales en la eliminación de nutrientes y compuestos orgánicos del agua residual.

Palabras clave: Biochar / Macrófitas / Frigorífico / Humedal construido

Biochar de soja mejora la productividad del cultivo de soja en suelos agrícolas contaminados con metales pesados

S. D. PARDO[1], A. BLANCO[1,2], G. BARBERO MEDINA[1,2], R. MEDINA[1,2], E. D. WANNAZ[1,2] Y M. J. SALAZAR[1,2]

sheila.daniela.pardo@mi.unc.edu.ar

[1]Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), CONICET-UNC. [2]Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFyN), Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

La acumulación de metales pesados (MP) en los suelos agrícolas además de reducir la calidad y producción de los cultivos, representa un riesgo ambiental y sanitario. La aplicación de tecnologías de remediación, como el biochar (BC) [biomasa procesada por medio de la pirólisis que se utiliza como enmienda] confieren al suelo la capacidad potencial de mejorar sus propiedades físico-químicas y aumentar la productividad de los cultivos. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue estudiar el desarrollo de cultivos de soja en suelos agrícolas contaminados con MP y enmendados con BCs de soja producidos a diferentes temperaturas. Se recolectaron suelos agrícolas contaminados (SAC) con una elevada concentración de diferentes MP en Córdoba, Argentina, los cuales fueron secados y homogeneizados. Se confeccionaron 5 tratamientos (n=8): control (suelo agrícola sin contaminar); SAC sin BC; y 3 tratamientos con SAC enmendado con 5% P/P de BC fabricado a 300°C, 400°C y 500°C. Todos fueron incubados en oscuridad a una capacidad de retención de agua del 65%. Al año de incubación se realizó la siembra de semillas de soja en todos los tratamientos realizando riego según necesidad. Semanalmente se realizaron mediciones de altura y se registró el estadio para evaluar la evolución del cultivo en el tiempo. Finalmente, luego de aproximadamente 5 meses, el cultivo fue cosechado en madurez fisiológica (estadio R8) y se midieron parámetros a partir de los cuales se estimó la productividad de las plantas (altura, peso, número de semillas y vainas, etc.). Los resultados revelaron una elevada toxicidad en todos los tratamientos con SAC, con una supervivencia del 0% en SAC sin BC. Este efecto se vio parcialmente revertido en un 12,50% (BC 300°C), 45,83% (BC 400°C) y 58,33% (BC 500°C) con el uso de la enmienda de BC. En los tratamientos con BC se recuperó hasta el 14,5% del peso de las semillas con respecto al control, con el BC 500° revelando mayor productividad dentro de los SAC enmendados. Se observó el mismo patrón para

los demás parámetros medidos. A partir de estos resultados podemos concluir que la aplicación de biochar de soja a suelos contaminados con metales pesados mejora, en cierta medida, la productividad del cultivo de soja en dichos suelos, siendo el BC 500°C el más eficiente en la remediación.

Palabras clave: Contaminación / Biochar / Metales pesados / Soja

Influencia de biochars de soja producidos a diferentes temperaturas en la actividad microbiana de suelos contaminados con metales pesados

S. D. Pardo[1], M. F. Dominchin[1], G. Barbero Medina[1,2], R. Medina[1,2], E. D. Wannaz[1,2], M. J. Salazar[1,2] y J. M. Meriles[1,2]

sheila.daniela.pardo@mi.unc.edu.ar

[1]Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), CONICET-UNC. [2]Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFyN), Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

La aplicación de biochar (BC) [enmienda orgánica obtenida por pirólisis de biomasa] puede influir en las poblaciones microbianas del suelo al proporcionar hábitats adicionales, provocar cambios en el pH y adsorber metales pesados (MP); características que pueden limitar las funciones de los microorganismos del suelo. Por este motivo, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de biochars producidos a diferentes temperaturas sobre la función de las comunidades microbianas en suelos agrícolas contaminados con MP (SAC). Estos suelos se recolectaron en inmediaciones a un basural a cielo abierto de residuos industriales en la provincia de Córdoba, Argentina. Las muestras de suelo fueron secadas, homogeneizadas y distribuidas en 7 tratamientos (n=8): Control (suelo sin contaminar); SAC sin BC; 3 tratamientos con SAC enmendado con 5% P/P de BC producido a 300°C, 400°C y 500°C y 2 tratamientos «mezcla» (Mezcla sin BC; y Mezcla con BC500°), que corresponden a SAC con un 10% de suelos próximos con un mayor grado de contaminación cuyo objetivo es simular una futura dispersión de los MP. Todos los suelos fueron incubados en oscuridad durante un año a una capacidad de retención de agua del 65%. En la muestra inicial y final de la incubación de los suelos se midieron los siguientes parámetros microbiológicos de suelo: actividad microbiológica general (FDA), actividad de las enzimas deshidrogenasa, ácido fosfatasa, glucosidasa y ureasa. Los resultados obtenidos indican un incremento en la actividad de las enzimas deshidrogenasa y glucosidasa en todos los suelos tratados con BC al final de la incubación, mientras que para FDA y la enzima fosfatasa se observó el patrón opuesto (mayor actividad al inicio de la incubación). Para la enzima ureasa no se observaron diferencias entre tratamientos tanto al inicio como al final de la incubación. Concluimos que la aplicación de biochar de soja en suelos contaminados con MP incrementa la actividad de los microorganismos edáficos. Sin embargo, la aplicación de biochar y su

efecto sobre las enzimas edáficas depende también del grado de contaminación, del tipo de enmienda utilizada y de las características de los suelos estudiados. De esta manera, los parámetros microbiológicos podrían responder de diferente manera de acuerdo al tipo de materia prima y a la temperatura utilizada en su producción.

Palabras clave: Suelos / Biochar / Microorganismos / Metales pesados

Estudio preliminar de adsorción de arsénico sobre *char* de aserrín de pino modificado con nitrato férrico en medio acuoso

D. D. ANDI GREFA, L. YOHAI Y A. CRISTÓBAL

dixon.andi@intema.gob.ar

[1]Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Av. Colón 10850, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

El arsénico (As) es un metaloide que puede encontrarse de forma natural en depósitos subterráneos de agua. Según la OMS, una concentración de As en el agua para consumo humano que supere los 10 mg/L tiene consecuencias negativas para la salud. Dentro de los tratamientos no convencionales de descontaminación a los que se puede someter el agua destaca la utilización de la biosorción para eliminar contaminantes específicos como el As. El *char* de aserrín de pino se ha utilizado con este fin, debido a sus propiedades únicas como adsorbente. El objetivo de esta investigación fue encontrar las condiciones óptimas de adsorción de arsénico en medio acuoso sobre *char* de aserrín de pino modificado con nitrato férrico. El *char* de aserrín de pino fue generado a una temperatura de 400 °C en atmósfera de aire, y modificado con nitrato férrico 0,05 M, poniendo en contacto 10 g de *char* con la disolución de nitrato férrico por 24 h, luego se lavó con agua destilada y secó a 70°C por 24 h. Se determinaron parámetros de adsorción como: relación entre la masa de adsorbente y la concentración de As, pH de máxima adsorción y tiempo de contacto, en función de la capacidad de adsorción. Para la cuantificación de arsénico antes y después de la adsorción se utilizó la espectrofotometría UV-Vis. mediante el método del azul de molibdeno. Los resultados de los parámetros estudiados para lograr una máxima adsorción de As fueron: masa de adsorbente 0,1 g para 20 mL de As a 10 mg L^{-1}, pH 4, y tiempo de contacto 3h, con una capacidad de adsorción lograda de 1,06mg g^{-1}, lo permite considerar al material como un potencial adsorbente de As. En conclusión, el *char* de aserrín de pino se puede utilizar como material adsorbente de arsénico en las condiciones estudiadas lo cual genera expectativas positivas de uso de este material para el tratamiento de aguas contaminadas por As.
Agradecimientos: Los autores agradecen el financiamiento del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)-PIP 0739.

Palabras clave: Char de pino / Aserrín de pino / Arsénico / Adsorción

Evaluación de eficiencia de enmiendas a partir de biochar de rastrojos de lúpulo para inmovilizar Pb, Cu, Cd y Zn en suelos contaminados

G. P. Barbero Medina[1,2], A. Blanco[1,2], S. D. Pardo[1], R. Medina[1,2], E. D. Wannaz[1,2] y M. J. Salazar[1,2]

gon.medina@unc.edu.ar

[1]Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), CONICET-UNC. [2]Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFyN), Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Los suelos contaminados con metales pesados en entornos urbanos se presentan como un riesgo potencial para las poblaciones circundantes. Los procesos de remediación tradicionales para esto suelen ser costosos y por tanto de difícil y baja aplicación. Como alternativa, las enmiendas como el biochar (BC) ofrecen efectos atractivos ya que, si bien el contaminante continúa en la matriz, reducen su biodisponibilidad y consecuentemente el riesgo de exposición de los individuos. Además, son procesos más económicos y con menor requerimiento de infraestructura para su aplicación. Para producir el BC generalmente se parte de residuos orgánicos que, al ser sometidos a pirólisis, producen este material rico en carbono recalcitrante y de alta superficie específica. A fin de comprobar la eficiencia de estas enmiendas para la inmovilización de metales pesados se produjeron BCs a partir de rastrojo de lúpulo a 300 °C, 400 °C y 500 °C y se mezclaron respectivamente con suelos contaminados en proporciones de 5 y 10% m/m. Luego se mantuvieron en condiciones de humedad controlada al 70% de su capacidad de retención de agua durante 12 meses, con muestreos cada 4 meses. A cada muestra se le realizaron extracciones secuenciales por la metodología de Tessier a fin de analizar la evolución en la biodisponibilidad de Pb, Cu, Cd y Zn. En los resultados se evidenció una mayor eficiencia en la inmovilización (concentración en las fracciones menos biodisponibles) de Pb y Zn, en menor medida para Cd, mientras que para el Cu no se observa este efecto. Por ejemplo, utilizando BC de 500°C al 10% y comparándolo con el control (suelo sin enmendar) al finalizar la estabilización para Zn se encontró una disminución del 84% y 48% para las dos fracciones más disponibles, para Pb la disminución fue del 85% y 44% y para Cd sólo del 31% y 9%. Entre las diferentes propuestas de enmienda, las mezclas con 10% m/m de BC generaron una mayor inmovilización de los metales, mientras que entre temperaturas se notó un mejor desempeño del BC producido a 400

°C, seguido por el de 500 °C y finalmente el de 300 °C. Respecto de la evolución en el tiempo, todas las enmiendas presentaron tendencias similares. En conclusión, estas enmiendas se presentan como una buena opción para el tratamiento de suelos contaminados con Pb, Zn y Cd, aunque a futuro sería necesario evaluar su estabilización en plazos más extensos para contemplar los posibles efectos del envejecimiento del BC.

Palabras clave: Contaminación / Biochar / Metales pesados / Lúpulo

Evaluación de eficiencia de enmiendas a partir de biochar de rastrojos de soja para inmovilizar Pb, Cu, Cd y Zn en suelos contaminados

G. P. Barbero Medina[1,2], A. Blanco[1,2], R. Medina[1,2], S. D. Pardo[1], E. D. Wannaz[1,2] y M. J. Salazar[1,2]

gon.medina@unc.edu.ar

[1]Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), CONICET-UNC. [2]Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFyN), Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Los suelos contaminados con metales pesados se presentan como un riesgo potencial para las poblaciones circundantes y los procesos de remediación tradicionales suelen ser costosos y de baja aplicación. Como alternativa, las enmiendas como el biochar (BC) son atractivas ya que, si bien el contaminante continúa en la matriz, reducen su biodisponibilidad y por tanto el riesgo de exposición de los individuos. Además, se trata de procesos más económicos y con menor requerimiento de infraestructura para su aplicación. El BC se genera por pirólisis de materias primas de base carbonada, obteniendo un producto rico en carbono recalcitrante y de alta superficie específica que permite la adsorción de diversos contaminantes por fenómenos de superficie. Para evaluar la eficiencia en la inmovilización de metales de distintas enmiendas, se produjeron BCs a partir rastrojo de soja a 300 °C, 400 °C y 500 °C y con ellos se enmendó en proporciones de 5 y 10% m/m suelos contaminados con metales pesados. Posteriormente, cada muestra se conservó en oscuridad y a un 70% de su capacidad de retención de agua durante 12 meses, con muestreos cada 4 meses. A cada muestra se le realizaron extracciones secuenciales con el método propuesto por Tessier a fin de analizar la evolución de la biodisponibilidad de Pb, Cu, Cd y Zn. Se registró una mayor eficiencia en la inmovilización (concentración en las fracciones menos biodisponibles) de Pb y Zn, mientras que para el Cd no se observa este efecto. Respecto de Cu, se vieron variaciones más marcadas sólo en el BC de 500 °C al 10%. Por ejemplo, utilizando este BC y comparándolo con el control (suelo sin enmendar) al finalizar la estabilización para Zn se encontró una disminución del 75% de la fracción más disponible, para Pb la disminución de la misma fue del 78% y para Cu el efecto se vió en la segunda fracción más biodisponible, decreciendo en un 36%. Entre las diferentes propuestas de enmienda, las mezclas con 10% m/m de BC generaron una mayor inmovilización de los metales,

mientras que entre temperaturas se notó un mejor desempeño del BC al aumentar su temperatura de producción. Respecto de la evolución en el tiempo, todas las enmiendas presentaron tendencias similares. En conclusión, las enmiendas puestas a prueba representan una buena opción para el tratamiento de suelos contaminados con Pb y Zn, aunque a futuro sería necesario evaluar su estabilización en plazos más extensos para contemplar los posibles efectos del envejecimiento del BC.

Palabras clave: Contaminación / Biochar / Metales pesados / Soja

Evaluación del potencial de microalgas para la remoción de nutrientes en aguas residuales urbanas

J. SCHMUCK[1,2], U. RENO[1,2], L. REGALDO[1,2], S. R. HERNÁNDEZ[3] Y A. M. GAGNETEN[1]

schmuckjosefina@gmail.com

[1]Laboratorio de Ecotoxicología. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Santa Fe. Argentina. [3]Laboratorio de Sensores y Biosensores. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral, Argentina.

El cultivo de microalgas requiere grandes cantidades de agua y nutrientes, en especial nitrógeno (N) y fósforo (P). Una alternativa es reemplazar los medios de cultivo por aguas residuales urbanas (ARUs) para revalorizarlas y, a su vez, reducir costos de producción. La alta concentración de N y P en ARUs pueden eutrofizar los ambientes acuáticos receptores. El objetivo del trabajo fue evaluar el potencial de biorremediación de *Chlorella vulgaris* y *Euglena gracilis* para tratar ARUs de la planta de tratamiento de San Justo (Santa Fe, Argentina) y producir metabolitos de interés biotecnológico. En reuniones científicas previas se informó que *C. vulgaris* creció en 100% de ARUs, y se obtuvo una remoción mayor a 97% de nutrientes y una acumulación de lípidos 89,6% mayor que en el cultivo control, con alto contenido de ácidos grasos, incluidos ω-3 y ω-6, atractivos en las industrias alimentaria, nutracéutica y farmacéutica. Actualmente para evaluar el potencial de biorremediación de *E. gracilis* se colectaron muestras de ARUs en la fase de tratamiento previa a la cloración, y se determinaron nutrientes mediante métodos estandarizados: nitrato (reducción de hidracina), nitrito (colorimétrico), amonio (método de fenato) y P (método de ácido ascórbico). *Euglena gracilis* se cultivó bajo fotoperíodo (16:8), a 23 ± 2 °C, en ARUs al 50% y 100% y en medio C&M como control, por triplicado. La densidad celular se analizó diariamente y se calcularon las tasas de crecimiento e inhibición del crecimiento (I%) respecto al control. Los nutrientes se determinaron en las fases de crecimiento exponencial (T1: día 6) y estacionaria (T2: día 10). Al final del ensayo (T2), el I% en 50% ARU fue 16,4%, mientras que en 100% ARU no hubo inhibición del crecimiento sino una estimulación del 25%, con respecto al cultivo control. La remoción de P fue 25,2%. El nitrato aumentó (37,5%), mientras que nitrito y amonio disminuyeron 6 y 45,3%, respectivamente. Las microal-

gas poseen una mejor absorción del N en forma de amonio, luego nitrito y nitrato, debido al gasto energético que implica la transformación a sus formas reducidas. Aunque la remoción de nutrientes de ARUs por *E. gracilis* fue menor que por *C. vulgaris*, se destaca que *E. gracilis* también creció en 100% de ARU, demostrando que ambas especies tienen alto potencial para su biorremediación. Se continúa estudiando la biomasa de *E. gracilis y C. vulgaris* producida en ARUs como matriz para la obtención de metabolitos de interés biotecnológico.

Palabras clave: Microalgas / Aguas residuales urbanas / Nutrientes / Metabolitos

Composición taxonómica y funcional del fitoplancton en lagunas de tratamiento de Aguas Residuales Urbanas (San Justo, Santa Fe)

L. GIMENEZ[1,2], W. POLLA[1], N. ROMERO[1,2], S. V. KERGARAVAT[2,3], J. SCHMUCK[1,2], U. RENO[1,2] Y L. REGALDO[1,2]

gimenezc.lucia@gmail.com

[1]Laboratorio de Ecotoxicología. Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [3]Laboratorio de Sensores y Biosensores. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral.

Las Aguas Residuales Urbanas (ARUs) se componen principalmente por efluentes domésticos generados por el metabolismo humano y sus actividades. En la ciudad de San Justo (Santa Fe, Argentina) las ARUs son tratadas por lagunas de estabilización dispuestas en tándem: anaeróbicas, facultativas primarias, facultativas secundarias (LFS) y un proceso posterior de cloración. La eficiencia del tratamiento biológico se relaciona con el ensamble de microorganismos presentes en el efluente a tratar. La identificación de las especies fitoplanctónicas que facilitan los procesos de remediación y el estudio de los Grupos Funcionales Basados en la Morfología (GFBM), permiten estimar el estado trófico y la calidad de los cuerpos de agua. El objetivo de este trabajo fue conocer la composición del ensamble fitoplanctónico a través de los GFBM y el estado de las LFSs en períodos contrastantes de temperaturas (T) y precipitaciones (precip). Se realizaron muestreos en las LFSs durante tres años en períodos contrastantes de T y precip. (verano e invierno). En cada período, se realizaron muestreos mensuales por tres meses consecutivos. Se midieron variables fisicoquímicas *in situ*: T, conductividad (Cond.), oxígeno disuelto (OD) y pH. Las muestras de fitoplancton fueron recolectadas con red de plancton (20 µm) y fijadas con formaldehído (5%). Se realizaron dos clasificaciones: taxonómica y de GFBM. Las LFSs se caracterizaron por presentar rangos de T: 11,2 – 29,4 °C, Cond.: 578 – 1246 µS cm^{-1}, OD: 1,6 - 15,4 mg L^{-1} y pH: 7,0 – 9,6. En todo el muestreo se determinaron 91 taxa de microalgas pertenecientes a Chlorophyta (48), Euglenophyta (18), Cyanobacteria (15), Bacillariophyta (9) y Cryptista (1). La riqueza específica (S) total presentó rangos de 24 – 46 taxa. Sólo *Chlorella vulgaris* fue registrada en todas las muestras analizadas. En promedio, S fue mayor en los meses de ve-

rano. Se registraron 6 de los 7 GFBM propuestos en la clasificación, donde la S total fue **IV** (37), **V** (23), **VI** (9), **I** (8), **VII** (8) y **III** (6). El GFBM **IV** presentó en promedio una S mayor durante los meses de verano, la dominancia de este grupo se asocia a una buena calidad del agua; para el resto de los grupos, la S fue similar entre las temporadas. La realización de estudios ecológicos de los ensambles fitoplanctónicos presentes en las LFSs es indispensable para el desarrollo de estrategias efectivas de tratamiento de ARUs y permite el análisis del potencial aprovechamiento biotecnológico de las microalgas.

Palabras clave: Microalgas / Riqueza / Grupos funcionales / Efluentes urbanos

Efecto de la tasa de dilución en cultivos semicontinuos sobre la remoción de nutrientes y la actividad fotosintética de microalgas utilizando agua residual cloacal primaria

N. O. BOZZARELLI[1], R. Q. CAGNONE[1], A. NASHIRO[1], A. MARTINO SUÁREZ[1], H. GONZALEZ[1] Y T. A. REARTE[1,2]

tarearte@agro.uba.ar

[1]Cátedra de Química Inorgánica y Analítica (FAUBA). [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Ante la necesidad actual de desarrollar nuevas tecnologías para reducir los efectos negativos de la contaminación, es que se desprende la innovación en el tratamiento de aguas residuales con microalgas. Esta tecnología es una alternativa de tratamiento de bajo costo y fácil aplicación, que presenta un elevado potencial para la recuperación de nutrientes y la valorización de la biomasa microalgal como biofertilizante. En cultivos semicontinuos, la tasa de dilución (TD) es uno de los factores operativos principales ya que determinan la disponibilidad de nutrientes y la luz interna disponible. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la tasa de dilución sobre el estado fotosintético y eficiencia en la remoción de nutrientes en cultivos de microalgas utilizando agua residual cloacal primaria (ARP). El diseño experimental consistió en 5 tratamientos por triplicado según la TD utilizada: 0,2 - 0,3 – 0,4 – 0,5 – 0,6 d^{-1} en un tiempo de operación de 10 días. La irradiancia media diaria fue de 160 umol m^{-2} s^{-1} con un fotoperíodo 14:10 (luz-oscuridad) y 25 ± 2 ºC de temperatura. El cultivo inóculo (*Desmodesmus* sp.) y el ARP fueron obtenidas de la planta piloto de microalgas en la planta depuradora sudoeste de AySA. Se determinó el estado fotosintético de los cultivos a partir de la cuantificación de la fluorescencia de la clorofila-*a* utilizando un fluorímetro (Walz, PAM-2500). Además, se analizó la concentración y productividad de biomasa, remoción de P-PRS y N-NH_4^+. La productividad media de biomasa seca fue 0,27 g L^{-1} d^{-1}. La remoción de P-PRS y N-NH_4^+ superó el 97 % en todos los tratamientos. En el caso de la actividad fotosintética, se observó un aumento significativo de la tasa de transporte electrónico máxima (ETRmax) en función de la TD aplicada, y una relación inversa del amortiguamiento no fotoquímico (NPQmax) de la fotosíntesis en función de la TD. El

rendimiento fotosintético máximo (Fv/Fm) no mostró diferencias entre tratamientos con valores alrededor de 0,7 indicando que los cultivos no presentaron estrés fotosintético. Los resultados indican una elevada capacidad de adaptación de los cultivos al aumento de la luz disponible en los cultivos de mayor TD, es decir una mayor tasa fotosintética y menor destino de la energía a mecanismos no fotoquímicos. El uso de microalgas del género *Desmodesmus* presenta una alternativa eficiente de remoción de nutrientes del ARP y una elevada capacidad de adaptación fotosintética a diferentes TD.

Palabras clave: Microalgas / Tasa de dilución / Fotosíntesis / Nutrientes

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 8 – Gestión ambiental, regulación y evaluación de riesgo

Dime qué comes y te diré quién eres: caracterización de la alimentación de aves

M. B. POLISERPI[1], A. C. CAPRILE[2] Y J. BRODEUR[1,3]

poliserpi.maria@inta.gob.ar

[1]Instituto de Recursos Biológicos, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). [2]Estación experimental Pergamino, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

Las aves se encuentran atraídas a los sitios agrícolas debido a que ofrecen una variedad de recursos alimenticios. Entre ellos, las semillas tratadas con plaguicidas representan un riesgo para las poblaciones. En la región existe escasa información respecto a cuáles son las especies de aves que se alimentan de semillas de cultivo. El objetivo de este estudio fue caracterizar la alimentación de las aves que usan semillas de cultivo y aportar información para refinamiento de las evaluaciones de riesgo del tratamiento de semillas. En un sitio agrícola y uno semi-rural, se colocaron en total 10 cebos con semillas de cultivo: girasol, maíz y trigo, por separado y en mezcla. Frente a cada comedero se colocó 1 cámara durante 4 días. En total, se obtuvieron 3019 videos de 30 segundos. Se registraron 11 especies de aves comiendo las semillas: 2 rapaces, 5 granívoras especialistas, 2 insectívoros y 2 omnívoras. Las rapaces seleccionaron el girasol cuando el cebo era mixto. El número acumulado de individuos por semilla fue 496, 145, y 13 para maíz, trigo y girasol; respectivamente (ANOVA, p=0.43). El tiempo hasta que las aves detectaron las semillas varió entre 3 y 24 horas, y siempre las primeras visitas a los comederos fueron de uno o dos individuos. El número de individuos en los comederos se fue incrementando con el transcurso del tiempo: a partir de las 24 horas, el número de individuos varió de tres, hasta un máximo de 25 individuos de 5 especies; después de las 48 horas de instalado el comedero. Por video se contó la ingesta de 1 semilla de girasol o maíz, y hasta 3 semillas de trigo, por individuo. En todos los casos las aves pelaron las semillas de girasol, y el tiempo de manipulación varío entre 15 y 30 segundos (duración total del video). El tiempo de permanencia en los comederos varió según la especie, las especies más grandes como las rapaces (>300 g), no permanecieron más de 20 minutos seguidos y se observaron alimentándose 1 o dos veces por día en el comedero. Las especies más pequeñas (<100 g), permanecieron en bloques de 7-12 minutos, hasta 6 veces por día. La información obtenida en este estudio aporta datos ecológicos sobre las es-

pecies locales que se alimentan de semillas de cultivo como tipo y número aproximado de semillas ingeridas por día, tiempo y frecuencia de alimentación, número de individuos, y manipulación de semillas (descascarar la semilla).

Palabras clave: Evaluación de riesgo / tratamiento de semillas / aves / alimentación

COMUNICACIONES ORALES ÁREA 9 – Educación ambiental

¿Los minerales se comen?: un enfoque desde Prácticas de Extensión en Educación Experiencial para la prevención de la exposición potencial a plomo en infancias

M. PORCEL DE PERALTA, M. S. OCAMPO, E. MONTERO, A. BAILAT, R. GRIGOLATO, A. LOTESTE, C. MASTANDREA, A. PAONESSA, G. POLETTA, J. SYLVESTRE Y M. F. SIMONIELLO

mauropdp@gmail.com

[1]Cátedra de Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral.

Las Prácticas de Extensión de Educación Experiencial (PEEE) crean un espacio de aprendizaje fuera de las aulas, donde los involucrados problematizan el saber disciplinar introduciendo otra idea de aprendizaje: como un proceso y resultado de la participación social. La Educación Nutricional (EN) integra estrategias educativas y apoyos ambientales, diseñados para facilitar elecciones nutricionales que promuevan un estado óptimo de salud y bienestar. La extensión universitaria es un proceso dinámico e integrador, en el que la EN puede actuar como un puente entre actores sociales e instituciones, permitiendo trabajar la tridimensionalidad de la nutrición. El objetivo de este trabajo es presentar una propuesta de PEEE y analizar las repercusiones obtenidas tras su implementación en la asignatura de Toxicología de los Alimentos, correspondiente a la carrera de Licenciatura en Nutrición en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB-UNL). Se estableció una relación entre un Instituto Terciario de Profesorado en Educación Primaria y la Universidad, mediante un trabajo cooperativo para abordar problemas interdisciplinarios vinculados con la nutrición y el ingreso de minerales tóxicos por vía oral en la infancia, como el plomo. Se realizaron cuatro talleres en conjunto entre Nutrición y el profesorado: en el primer taller se trataron generalidades sobre nutrición adecuada; en el segundo, los minerales esenciales, no esenciales y tóxicos. El tercer taller, dirigido por los estudiantes de Nutrición, abordó el concepto de salud integral, la exposición a plomo en infancias, la importancia de la dieta y el lavado de manos. En el último taller, los estudiantes del profesorado presentaron secuencias didácticas para trabajar la nutrición y la prevención de la exposición a plomo en diferentes cursos de nivel primario, haciendo recomendaciones para el trabajo con infancias. La

propuesta fue bien recibida por los estudiantes de ambas instituciones. Los estudiantes de Nutrición no solo abordaron contenidos disciplinares, sino que también desarrollaron herramientas de comunicación científica. Los estudiantes destacaron la importancia de propuestas como esta sus informes. En cuanto a los aspectos negativos, la logística de llegada al instituto y el horario nocturno fueron mencionados como problemáticos. La formación de formadores tiene un efecto multiplicador clave para propiciar un cambio hacia la sostenibilidad. Se considerarán las críticas de los estudiantes en una próxima PEEE, con el objetivo de generar redes de trabajo en EA y Educación para la salud.

Palabras clave: Toxicología / Prácticas de Extensión en Educación Experiencial / Educación Ambiental / Plomo

POSTER ÁREA 9 – Educación ambiental

Fertigation via composting of organic waste produced on site

M. REZENDE, M. LANDGRAF, L. VAKUDA Y M. FREIRES

mrezende@iqsc.usp.br

[1]University of São Paulo, São Carlos, SP, Brazil

The Capão das Antas settlement, in São Carlos, SP, Brazil, has an area of 360 hectares, 219 families, 2 vegetable gardens and animal husbandry. In this work, which began in March 2024 and is expected to end in February 2025, the aim is to provide environmental education via improving the fertilization of vegetable gardens through the use of composted organic waste: -vegetable garden waste, cattle manure and chicken litter-, based on MAPA Ordinance No. 52. High school students supervised by university students and their professors participate in the development of the work. Fertilizer is prepared by composting organic waste to produce compost. This compost mixed with water in a proportion of 1/5 produces a biodynamic preparation rich in nutrients and microorganisms that can replace or reduce the need for chemical fertilizers, promoting savings in the use of inputs and the use of waste in joint activities. The compost produced is analyzed quarterly focusing on the C/N ratio, organic matter and organic carbon content. The soil is analyzed focusing on the content of humic substances, organic matter, pH and NPK, before and after fertigation. The water used for the final product is analyzed based on acidity, electrical conductivity, nutrients (N, P, K, S, Cu, Fe, Zn, Mn, B) and contaminants (Pb, Cd, Cr, Sn and Al). In addition, agricultural productivity will be evaluated. Didactic material covering the use of waste, use of liquid fertilizer, water use, agricultural productivity, land use and sustainability is being prepared by the project team and will be discussed in high schools. Each team will collect samples quarterly and deliver them to the laboratory. This project is expected to improve the lives of the settlers, contribute to the sustainability of water resources and raise awareness about the environmentally friendly use of land, all resulting in an increase in family income. Therefore, the Sustainable Development Goals in Brazil chosen by the UN, namely: 2, 3, 6, 8 and 11 are our guidance.

Palabras clave: Environmental education / Joint activities / Use of organic waste / Composting

Resistencia vecinal a la creación del ecoparque ambiental en Chascomús: experiencia de aprendizaje basada en proyectos

S. SAYAS[1], S. RAZQUÍN[1] Y M. R. PÉREZ[2,3]

mrperez@intech.gov.ar

[1]Escuela Normal Superior "Profesor Manuel José Almada" I.S.F.D N° 98, Chascomús, Buenos Aires, Argentina. [2]Instituto Tecnológico de Chascomús (CONICET-UNSAM). Chascomús, Buenos Aires, Argentina. [3]Escuela de Bio y Nanotecnología (UNSAM). Buenos Aires, Argentina.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) se caracteriza por poner en práctica conocimientos y habilidades para resolver preguntas sobre una problemática real mediante la indagación. Esta metodología, en la cual las/os alumnas/os son participes activos, es una excelente herramienta para generar una mejor conciencia ambiental entre las/os estudiantes y contribuir a la formación ciudadana, objetivos principales de la Educación Ambiental Integral. Realizamos un proyecto de investigación con el objetivo de analizar la posición de los vecinos de Chascomús (Bs As, Argentina) en torno a la creación de un sitio de gestión integral de residuos. En esta ciudad se generan 47 toneladas de residuos diarios que son vertidos en el basural a cielo abierto, distante a 2.9 km del acceso a la ciudad. A fin de sanear y cerrar definitivamente este basural, el municipio formuló el anteproyecto de "Ecoparque ambiental". Sin embargo, la población mostró una marcada resistencia y oposición. Se encuestó un grupo de ciudadanos seleccionado al azar acerca de su opinión sobre el proyecto, el grado de conocimiento de este, su edad, nivel educativo alcanzado y preferencias políticas, y analizamos si alguna de estas variables condicionaba su postura. Las encuestas se realizaron través de un formulario Google, vinculado a una hoja de cálculos que enviado mediante la aplicación de mensajería WhatsApp a 357 personas, las cuales tenían la posibilidad de reenviarlo 3 veces. Luego de 14 días, recibimos 106 encuestas. El análisis de datos evidenció que la mayoría de los encuestados conocen y aceptan en el proyecto (personas entre 20-60 años); y rechazan los reclamos de los vecinos autoconvocados. Quiénes se manifiestan a favor del proyecto, mayoritariamente han completado sus estudios secundarios (22%), terciarios (19%) o universitarios (17%) o cursan actualmente alguno de estos niveles (15,5%). A pesar de que mayoría de las/os encuestadas/os prefirió no informar su preferencia partidaria (71%), la segunda categoría declarada representó al oficialismo,

quienes no sólo se manifestaron en contra de los vecinos autoconvocados, a pasar de desconocer el proyecto y aun así estar a favor de su realización. La realización del proyecto nos permitió interiorizarnos sobre la gestión de residuos y la protección del medio ambiente en nuestra ciudad, y al mismo tiempo formar nuestra propia opinión como ciudadanos, basada en el análisis de nuestra propia información y opinión crítica.

Palabras clave: Método ABP / LEAI / Residuos urbanos / Ecoparque ambiental

Actividades de extensión sobre problemáticas ambientales en alumnos de escuelas secundarias

F. B. AMBORT[1] Y S. V. KERGARAVAT[1,2]

fbambort@gmail.com

[1]Escuela Superior de Sanidad, Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina.

[2]Laboratorio de Sensores y Biosensores - CONICET, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL, Santa Fe, Argentina.

La motivación de los alumnos por el estudio de las ciencias, especialmente química, ha decaído a nivel mundial, tanto en la matrícula de estudiantes secundarios en ciencias experimentales, como en universitarios en carreras afines a la química. En las escuelas secundarias de Argentina, esta asignatura tiene una imagen negativa ya que los alumnos la consideran tediosa y de difícil comprensión. La enseñanza de la química aplicada a resolver problemáticas que afectan a la población ha surgido como una manera de atraer a los estudiantes. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el interés por la química aplicada al ambiente de alumnos de 4° y 5° año de tres escuelas secundarias de Santa Fe capital y un colegio de la localidad de Pilar, todos con finalidades en Ciencias Naturales, en el marco de actividades de extensión realizadas por las cátedras de Química Analítica y Ambiental de Saneamiento y Salud Ambiental (ESS-FBCB-UNL). En éstas se planteó una problemática ambiental, la aplicación de metodologías analíticas para evaluar la presencia de contaminantes en aguas de consumo humano, y luego de la actividad de laboratorio se realizaron encuestas de satisfacción, personales, anónimas con 8 preguntas, 6 cerradas, cuya respuesta podía ser “muy bueno”, “bueno”, “regular”, “malo” o “no contesta”, y 2 abiertas que permitieron al alumno expresar su opinión, y que sirvieron como base de dato para la realización del presente trabajo. Las mismas estaban vinculadas a evaluar el interés y la satisfacción del alumno por la actividad. Para el análisis de los datos obtenidos, se utilizó una escala de valoración con puntuación asignada, promediando los puntajes obtenidos por cada pregunta. Se analizaron 120 encuestas. La experiencia práctica de laboratorio, el uso de materiales, equipos, entre otros; despertaron el interés entre los alumnos, motivados por su interacción directa con dichos elementos, y por poder observar lo que se describió teóricamente en la sección introductoria de la misma. Todo esto, apoyado con el material didáctico (folleto, presentación, etc), terminaron por atraer su atención. Finalmente, se pudo con-

cluir que dichas actividades de extensión cambiaron positivamente la visión que tenían los alumnos encuestados sobre la química y su aplicación en el ambiente, interesándose más en ella y derribando el pensamiento de que la química es aburrida.

Palabras clave: Química / Ensayo de laboratorio / Aplicación ambiental / Educación Secundaria

Recurso didáctico para estudiar los materiales de construcción con enfoque ambiental

A. G. GUILARDUCCI, R. O. GRETHER, D. G. GONZALEZ, M. E. FERRERAS, C. A. DEFAGOT Y S. O. VANNEY

aguilarducci@frsf.utn.edu.ar

Centro de Investigación y Desarrollo para la Construcción y la Vivienda (CECOVI). Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Santa Fe.

Desde la perspectiva de la influencia de la globalización sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad, se resalta la importancia que los estudiantes puedan generar un pensamiento crítico que les permita aplicar los conocimientos sin importar las diferentes circunstancias y entornos, desarrollando una práctica reflexiva. En este contexto se presenta una experiencia de una actividad diseñada dentro de la materia Tecnología de los Materiales destinada a los estudiantes de segundo año de la carrera de Ingeniería Civil. Esta actividad tiene la particularidad que nace para responder inquietudes que expresaron los estudiantes durante el dictado de la clase teórica que abordaba el tema de Ladrillos Cerámicos. Previo al uso de este recurso propuesto, se dio una clase teórica expositiva sobre el proceso de producción de los ladrillos y una clase práctica en sobre parámetros que establecen los criterios de calidad de estos materiales y las técnicas de ensayo para evaluarlos. Durante las clases surgieron, por parte de los estudiantes, consultas referidas al impacto ambiental que tiene la producción de ladrillos. Para invitarlos a reflexionar sobre esta preocupación, se propuso una clase complementaria para debatir estos aspectos. Para el desarrollo de la actividad propuesta se presentó un recurso didáctico que consiste en analizar, de manera asincrónica, una serie de documentos “no técnicos” para luego hacer un intercambio sincrónico en el que completen un panel colaborativo. Los documentos seleccionados corresponden a una noticia universitaria de divulgación científica, una nota periodística en un sitio de novedades sobre administración, negocios y tecnología y un video sobre el Análisis de Ciclo de vida de los ladrillos. Respecto de la revisión de los recursos didácticos desde las perspectivas pedagógicas y culturales respectivas, se puede mencionar que los mismos cumplieron con el propósito de invitar a los estudiantes a reflexionar sobre los materiales de construcción desde un enfoque social y ambiental, empleando textos amigables para la lectura y que hagan un aporte a la formación integral. Los destinatarios de esta

propuesta son estudiantes jóvenes, en su mayoría nativos digitales, por lo que la propuesta multimodal despertó su interés y entusiasmo. La educación ambiental es de gran importancia, por ello, formar ingenieros con conciencia ambiental, es una responsabilidad para quienes asumen el rol docente y para todas las instituciones educativas.

Palabras clave: Materiales / Impacto ambiental / Recursos didácticos / Práctica reflexiva

El enemigo invisible: propuesta de una actividad lúdica para abordar la salud ambiental en población joven potencialmente expuesta a tóxicos

S. ROLDÁN, N. LAYOY, M. PORCEL DE PERALTA Y M. F. SIMONIELLO

mauropdp@gmail.com

Cátedra de Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral.

La salud ambiental (SA) se refiere a las relaciones entre las personas y el medio ambiente, considerando asuntos ambientales particulares y enfatizando los riesgos físicos y químicos derivados del deterioro ambiental en entornos sociales, de vivienda, laborales y recreativos. Una buena forma de concienciar sobre la SA es mediante el diseño de estrategias lúdicas que permitan abordar de manera activa la comunicación y concienciación de riesgos y amenazas a la salud. Estas actividades, a su vez, tienen el potencial de relevar las opiniones y preconceptos de los participantes, lo que favorece la mejora continua de las propuestas. El objetivo de este trabajo es presentar una actividad lúdica que, a través de situaciones cotidianas, permite concienciar y relevar creencias y conocimientos sobre SA en poblaciones adolescentes potencialmente expuestas a tóxicos ambientales; presentando además de los resultados obtenidos de su aplicación en escuelas en el marco de proyectos de extensión universitaria. La propuesta lúdica consistió en clasificar una serie de imágenes según diferentes consignas. En una primera instancia, los estudiantes, divididos en grupos, debían catalogar las imágenes considerándolas como situaciones “saludables”, “depende” y “no saludables”, para luego debatir sus respuestas en base al concepto de salud que propone la OMS y cómo la exposición a tóxicos puede afectar algunas de las respuestas. En la segunda instancia, se cambiaron los criterios de clasificación por acciones vinculadas a los aspectos “físico”, “social/cultural” y “mental” del concepto de salud. Para finalizar, se reflexionó con los estudiantes sobre el cuidado integral de la salud. Participaron estudiantes de instituciones educativas de nivel medio y terciario de localidades de la provincia de Santa Fe potencialmente expuestas a tóxicos ambientales. Se registraron las situaciones que generaban mayor debate entre los estudiantes para reconocer potenciales áreas de mejora de la actividad. Se encontró que todos los grupos asociaban la

“buena salud” con “comer saludable” o “hacer ejercicio”, aunque durante el proceso de clasificación y debate, las cuestiones sociales o mentales eran mencionadas al considerar si las imágenes representaban algo “saludable”. La exposición a tóxicos se asoció a situaciones puntuales sin considerar la amplia variedad de vías presentadas en las imágenes. Además, se encontraron particularidades sobre aspectos socioculturales que deberían ser considerados en futuras experiencias.

Palabras clave: Toxicología / Aprendizaje lúdico / Educación ambiental / Salud

Aprendizaje lúdico en la práctica docente en la formación superior. Desarrollo de un juego para el aprendizaje sobre metales en la asignatura Ecotoxicología

M. B. Romero[1], L. Chiodi Boudet[1], M. Gallo[2], M. Escoriza[2], M. Gerpe[1] y P. Polizzi[1]

miliescoriza@gmail.com

[1]Toxicología Ambiental, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Universidad Nacional de Mar del Plata – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). [2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Modernizar el sistema de enseñanza universitaria, es una necesidad actual para enriquecer las competencias de nuestros estudiantes. El aprendizaje lúdico ofrece un escenario motivador y eficiente, con un enfoque en el proceso más que en el resultado. El objetivo fue presentar el diseño y puesta en práctica de un trabajo práctico (TP) de Ecotoxicología (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata) utilizando el aprendizaje lúdico. Se trabajó sobre el TP Determinación de metales pesados, el cual tenía como punto de partida un trabajo en el que los estudiantes adquirían habilidades en la mineralización de muestras y posterior determinación de metales, elaborando un informe con los resultados obtenidos. Durante la virtualidad obligatoria (COVID 19), se desarrolló una guía con información sobre muestreo, conservación, cuidado de las muestras y diferentes protocolos de mineralización y cuantificación. La misma utilizaba diferentes recursos didácticos como texto, videos e imágenes, dentro del aula virtual de la asignatura. Como evaluación se planteó un cuestionario de elección múltiple y la elaboración de un informe con resultados de años anteriores aportados por las docentes. En ambas modalidades se evidenciaron dificultades para interpretar resultados y elaborar conclusiones. Se diseñó un juego “Carrera de metales pesados” tomando como base el conocido “carrera de mente”. En el aula, los alumnos se dividieron en grupos, previamente debían leer y tomar notas de dicha guía. Con un dado se seleccionó 1 de las 4 categorías de preguntas, basadas en la información de la guía, permitiendo tener apuntes, pero solo de puño y letra. Si el grupo contestaba correctamente ganaba la tarjeta, sino continuaba el siguiente grupo. Quien conseguía primero 10 tarjetas era el ganador. Luego del juego, se les proporcionó la misma activi-

dad de elaboración de informe. En los años que se aplicó el juego (2022 y 2023) se obtuvieron mejores resultados en la elaboración del informe planteado como segunda actividad. A su vez, en las encuestas realizadas a fin de cursada los alumnos enfatizaron favorablemente la realización del juego cómo método de aprendizaje. Como conclusión, el juego proporcionó la integración de conceptos trabajados de manera autónoma de forma amena y socializadora, creando un ambiente de distensión, facilitando el aprendizaje, trabajo grupal y la puesta en juego habilidades argumentativas.

Palabras clave: Aprendizaje lúdico / Ecotoxicología / Estrategia / Metales pesados

La comprensión del abordaje multifactorial del proceso oncológico para el mejor manejo de estas patologías

S. BANEGA[1], C. BERTONCINI[2] Y A. GÜERCI[3]

solebanega@gmail.com

[1]CISA. Facultad de Ciencias de la Salud. UNER. [2]CEMENER. [3]IGEVET- CONICET CCT La Plata.

Los tumores de laringe representan sólo el 3,5% de los cánceres diagnosticados al año en el mundo. Sin embargo, los estilos de vida actual y la contaminación ambiental están provocando un aumento de estas patologías. Los hábitos de cada población y las condiciones socioeconómicas (altos niveles de pobreza, analfabetismo y acceso restringido a la atención médica), participan en este proceso carcinogénico. Es fundamental monitorear la semiología de cada paciente, considerando el origen policausal y multifactorial de esta enfermedad. En relación al cáncer laríngeo tiende a predominar en hombres generalmente hacia la sexta década de la vida. Su desarrollo se ve favorecido por factores de riesgo, como el consumo de tabaco, alcohol, infección por el virus del papiloma humano, mala alimentación, exposición laboral o también por algunos síndromes genéticos. Atento a lo expuesto, se presenta el caso de una mujer joven sin exposición a los factores reconocidos. Esta situación motivó un análisis más profundo sobre los posibles elementos etiológicos involucrados, o causas usualmente inadvertidas. Se estima que la acción de agentes vinculados al estatus socioeconómico, como la mala alimentación, obesidad, procesos estresantes crónicos (oxidativos e inflamatorios) y las exposiciones ambientales y domésticas (agua contaminada, pinturas, lacas, disolventes), podrían haber tenido mayor impacto en un genoma con mayor tendencia a la inestabilidad, evaluado oportunamente mediante el Ensayo Cometa. La comunicación de casos clínicos singulares no sólo es recomendable sino también necesaria para el avance continuo del campo disciplinar. Entendemos que el aporte de este trabajo es oportuno, pues incentiva a considerar variables particulares en pacientes jóvenes, no sólo para comprender los tiempos prematuros de presentación de una enfermedad, sino también para el diagnóstico y tratamiento adecuado que permita optimizar la calidad de vida de los pacientes. Asimismo, ayuda a reflexionar sobre la necesidad de campañas de prevención que capaciten a la población sobre conductas o estilos de vida asociados al cáncer (mala nutrición, exposición ambiental y/o laboral, conductas sexua-

les). Destacamos entonces la necesidad de un enfoque holístico, que requiere interpretar el proceso oncológico de cada paciente, en función de la acción de diversos factores de riesgo pero sin olvidar la huella genética de cada individuo. Esto también abrirá la posibilidad de identificar nuevos elementos de riesgo e implementar una medicina personalizada.

Palabras clave: Carcinogénesis / Factores de riesgo / Inestabilidad genómica / Cáncer de laringe

POSTER ÁREA 10 – Aportes de las ciencias humanas y sociales a las problemáticas ambientales

Conocimientos, percepciones y actitudes del uso de fármacos veterinarios por parte de productores ganaderos en el sudeste bonaerense

D. M. Truchet y M. L. Menone

dmtruchet@conicet.gov.ar

Laboratorio de Ecotoxicología. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP).

Los productores ganaderos se encuentran dentro de los grandes tomadores de decisiones respecto a la utilización de antibióticos de uso veterinario. Sin embargo, hay escasez de información sobre la medida en que utilizan antibióticos y las características que influyen en la administración de los fármacos ganaderos en Argentina. Los objetivos de esta investigación fueron: a) investigar percepciones y uso de medicamentos veterinarios de los productores ganaderos del sudeste bonaerense; b) explorar el conocimiento sobre el destino ambiental y los posibles efectos de estos antibióticos en la biota nativa, y c) indagar sobre las estrategias de gestión ambiental empleadas por los ganaderos para reducir la carga ambiental de antibióticos. Mediante una serie de entrevistas y encuentros, nuestros resultados indicaron que la principal medida de prevención de enfermedades animales ocurre mediante la aplicación de vacunas correspondientes a las campañas de los calendarios de vacunación. En el caso de presentarse enfermedades o accidentes (ej. contra alambrados o golpes), los productores hacen un diagnóstico basado en su experiencia y aplican los antibióticos que consideren necesarios, siendo la oxitetraciclina y la ivermectina los más mencionados. Sin embargo, sobre esta última, comentaron que se encuentra en desuso por generar resistencia antimicrobiana, un concepto que fue mencionado entre los productores. La mayoría de los productores no poseían conocimientos respecto al posible destino ambiental de los antibióticos, aunque algunos mencionaron que, a través de las heces, podrían llegar a los arroyos de encontrarse los campos cercanos a cuerpos de agua, y otros que podrían llegar a las napas en el caso de que se trate de un gran feedlot de animales concentrados. Finalmente, con el objetivo de reducir el uso de antibióticos, muchos productores recomendaron el pastoreo tradicional, el empleo de tecnologías amigables con el ambiente y una mejora del trato de los animales. La promoción de las pasturas tradicionales fue recomendado, ya

que reduciría la necesidad de usar monensina, un antibiótico promotor del crecimiento que se emplea comúnmente en los alimentos balanceados para la producción de feed-lot.

Palabras clave: Productores ganaderos / Uso de fármacos veterinarios / Conocimientos y percepciones / Resistencia antimicrobiana

POSTER ÁREA 11 – Los NO resultados también son resultados

Assessment of contamination by emerging pollutants in the Iguaçu River: morphological analysis of myoenteric neurons of *Rhamdia quelen*

A. A. Pawnoski, F. C. De Sousa, N. de Castilhos Ghisi, A. B. Anhaia, C. Comelli, A. P. da Silva, E. S. de Cervalho, T. G. Adami, S. Gonçalves, M. Wust Vasconselos, N. Zuanazzi, D. Zimmer y R. Delariva

aparecidapawnoski@gmail.com / andressapawnoski@alunos.utfpr.edu.br

Federal University of Technology – Paraná

Emerging contaminants are found in the most diverse environments, especially aquatic ones. However, few studies have evaluated its effects on native species in South America, compared to what has already been studied in laboratory animals and other parts of the planet. This research assessed the enteric nervous system of *Rhamdia quelen* at three points in the lower Iguaçu River basin. Each point is a distinct region regarding land use and occupation and is supposedly different regarding the type and load of pollutants. Point P1 is in the urban region of the municipality of Dois Vizinhos, Paraná, Brazil, point P3 is in the rural area of the same municipality and P2 is at an intermediate point between the other two. The results were compared with those obtained from animals collected from a pristine point (P4), a conservation area in a national park. *R. quelen* was chosen because it is endemic to the Iguaçu River and because of its economic and ecological importance. It has benthic and predatory life, exposing itself to contaminants throughout the trophic chain and also to those present in the water column and substrate. At each point, 10 adult individuals were collected. The cranial portion of the small intestine of each animal was stored in Giemsa fixative. After microdissection, myenteric neurons were highlighted by staining with methylene blue and preserved on histological slides. The area of the cell body profile of 50 neurons per animal was measured (μm^2) in images captured from the slides under a light microscope at 40X magnification. The mean standard deviation area of the neuron cell body profile was 85.672, 92.282, 104.340, and 97.982, respectively, for P1, P2, P3, and P4. Data were compared by multiple comparisons of means by ANOVA. No statistically significant difference ($P<0.05$) was observed between the means. No significant difference was also observed in the proportion of small, medium, and large neurons, using Chi-square analysis. This work is a pioneer in studying the enteric nervous system of

wild specimens of R. quelen. The results indicate that the anthropism at points P1, P2, and P3 did not affect the growth of myenteric neurons. As this is research with wild specimens, exposed to different types of selective pressures, the proportion of individuals who are most susceptible and who do not survive to adulthood is unknown. These results point to the need for longitudinal studies in a natural environment.

Palabras clave: Water quality / Toxicity assessment / Fish / Iguaçu River / Enteric nervous system

Evaluación del efecto de la exposición subcrónica al As en parámetros bioquímicos de anfípodos *Hyalella curvispina* de la Región Patagónica Norte

E. R. KIRILOVSKY[1,2], G. A. BONGIOVANNI[1,3] Y A. FERRARI[1,2]

evakirilovsky@gmail.com

[1]Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas, PROBIEN (CONICET-UNComahue), Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Comahue, Argentina. [3]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

El arsénico (As) es un metaloide tóxico presente naturalmente en cuerpos de agua de la Argentina. En la Patagonia Norte se lo encuentra en aguas asociadas a volcanes. El principal efecto biológico del As se relaciona con su capacidad de inducir estrés oxidativo. Estudios previos de nuestro grupo han demostrado efectos por exposición aguda a As en marcadores bioquímicos de estrés oxidativo y neurotoxicidad en el anfípodo dulceacuícola autóctono *Hyalella curvispina*. Dada la dinámica ambiental del As, es relevante evaluar si estos efectos perduran en el tiempo mediante la realización de ensayos subcrónicos. Los individuos se recolectaron a campo de un canal de riego en Gral. Fernández Oro (FO), y se aclimataron en condiciones controladas de laboratorio. Se realizaron bioensayos de exposición subcrónica (14 días) a 0,5 ppm de As (III), en condiciones controladas, con alimentación cada 48 h y renovación de medio cada 96 h. Se registró la mortalidad (M) y se tomaron muestras de individuos vivos a 8 y 14 d. Se determinó la actividad enzimática de glutatión-S-transferasa (GST), colinesterasa (AChE) y carboxilesterasa (CE), contenido de peróxidos lipídicos (PL) y carotenoides totales (CT), por métodos espectrofotométricos. Los datos se analizaron por ANOVA y test a posteriori. A pesar de tratarse de una concentración subletal (NOEC según ensayo a 96 h), la M fue mayor en los organismos expuestos que en los controles, en valores menores al 10% para los controles y al 20% para 0,5 ppm As. La actividad de AChE fue menor que el control (46%) a los 8 d de exposición ($p<0,05$), aunque este efecto no se observó a los 14 d. La actividad de GST disminuyó no significativamente con respecto al control (27 y 23% en 8 y 14 d, respectivamente). Al considerar estos resultados en el contexto de lo observado anteriormente en ensayos agudos a 96 h, en los que ambas enzimas presentaban inhibición, se observa una recuperación de la actividad enzimáti-

ca a tiempos más prolongados de exposición (14 d). No hubo diferencias significativas en la actividad de CE a 8 o 14 d, por lo que no sería un indicador útil del efecto subcrónico de As en estos organismos. Tampoco se observaron diferencias en PL ni CT a 14 d, marcadores de daño o respuesta al estrés oxidativo lo cual se relaciona con la ausencia de efectos en los otros marcadores. Sería necesario evaluar la respuesta a tiempos y/o a concentraciones mayores de exposición, para dilucidar el efecto crónico del As en estos anfípodos.

Palabras clave: Arsénico / Anfípodos / Biomarcadores / Subcrónico

De la mesa a la biorremediación: explorando el uso de hongos comestibles para la remoción de arsénico

A. L. Bezazian[1,2,3], F. González[4], A. Silicaro[2,3], A. Martínez[2,3], P. A. Babay[4], R. F. Itria[1,2,3,5] y B. E. Lechner[2,3]

rfitria@inti.gob.ar

[1]Universidad de Belgrano, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina. [2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET - Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto de Micología y Botánica (InMiBo), Buenos Aires, Argentina. [4]Comisión Nacional de Energía Atómica, Gerencia Química, Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente, Centro Atómico Constituyentes, Villa Maipú, Buenos Aires, Argentina. [5]Instituto Nacional de Tecnología Industrial, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

El cultivo de hongos comestibles ha aumentado considerablemente en los últimos años en Argentina y a nivel mundial. Dentro de las especies más cultivadas podemos encontrar a varias del género *Pleurotus*. Debido al proceso del cultivo de hongos comestibles, una vez hecha la cosecha del carpóforo queda un sustrato "gastado", colonizado por micelio, que normalmente se utiliza como compost, o como suplemento de alimento de ganado. Sin embargo, están surgiendo aplicaciones como la biorremediación para darle un valor agregado a este sustrato gastado. Dado que en Argentina existen problemas relacionados con la contaminación de aguas por arsénico (As), y que las tecnologías actuales físicas y químicas para removerlo suelen ser muy costosas, es de interés encontrar nuevas alternativas de remoción de este metaloide. El objetivo de este trabajo es explorar el uso de sustratos gastados del cultivo de hongos comestibles como alternativa de micorremediación de arsénico. Para esto, se cultivaron las especies *Pleurotus aconquija*, *P. albidus*, *P. eryngii* y *P. ostreatus* en aserrín de álamo, se dejó crecer y luego se homogeneizó el cultivo y se colocaron 2,5 g en contacto con 50 ml de una solución de As 0,1 mg/l en agitación a 125 rpm a 25 °C, tomando alícuotas a los 8 y 10 días para medir la concentración de As por medio de fluorescencia de rayos X por reflexión total (TXRF). No se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos ni con respecto al control, pero se observó un leve aumento de la concentración de As en los tratamientos con respecto al control, por lo que se decidió evaluar si el aserrín utilizado

tenía As en su composición, ya que se suele usar como conservante de la madera. Para ello, se evaluó la composición elemental de una pastilla de aserrín mediante fluorescencia de rayos X (FRX), pero dio negativo para la presencia de As. En base a estos resultados, se decidió hacer un último ensayo colocando 2,5 g de cultivos de *P. aconquija*, *P. albidus*, *P. eryngii*, *P. citrinopileatus* y *Pholiota adiposa* en aserrín de álamo en contacto con 50 ml de agua miliq en agitación a 125 rpm a 25 °C y se tomaron alícuotas a distintos tiempos para medir la concentración de As por medio de TXRF. Se detectó As sobre el límite de detección de la técnica, por lo que no pudo ser cuantificado. Dados estos resultados, se deberían realizar ensayos únicamente con biomasa fúngica para determinar si realmente hay capacidad de adsorción y absorción por parte de los organismos.

Palabras clave: Micorremediación / Arsénico / Hongos comestibles / Micofiltro

FHUC UNL · FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS

SETAC ARGENTINA

SETAC®