

“IV Congreso Argentino de la Sociedad de Toxicología y Química Ambiental SETAC Argentina”

“Armonizando esfuerzos científicos y política ambiental”

LIBRO DE RESÚMENES



www.setacargentina.com.ar

PATROCINAN ESTE EVENTO



AGENCIA



AUSPICIAN ESTE EVENTO

Universidad Argentina de la Empresa (UADE)
Universidad de Buenos Aires (UBA)
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN)
Universidad de San Martín (UNSAM)
Asociación Toxicológica Argentina (ATA)
International Life Science Institute (ILSI)
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT)
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS)
Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE)
Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista (COPIME)
Fundación Pro Salud y Medio Ambiente (PROSAMA)

IV Congreso Argentino de la Sociedad de Toxicología y
Química Ambiental SETAC Argentina – Buenos Aires, octubre 2012

ORGANIZADO POR



16 al 19 de octubre de 2012. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

IV Congreso Argentino de la Sociedad de Toxicología y
Química Ambiental SETAC Argentina – Buenos Aires, octubre 2012

AUTORIDADES DEL CONGRESO

Presidente: María del Carmen Ríos de Molina (UBA, CONICET).

Vicepresidente: Fabiana Laura Lo Nostro (UBA, CONICET).

Presidente Honorario: Ricardo Orosco (UADE).

Vicepresidente Honorario: Sebastián Oddone (UADE).

COMISIÓN ORGANIZADORA LOCAL

Norma Casabé (UBA, CONICET), Sandra Demichelis (UAJFK, UNLa, UNLP), Julio Fuchs (UBA, CONICET), Jorge Herkovits (ICAS, CONICET), Fabiana Lo Nostro (UBA, CONICET), Guillermo Mentruyt (DowAgroSciences), Cristina Pérez Coll (UNSAM, CONICET), María del Carmen Ríos de Molina (UBA, CONICET), Victoria Rodríguez de Higa (Sector público).

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

A. Arenas, A. Bainy, R. Barra, M. A. Bistoni, G. Bongiovanni, P. Carriquiriborde, J. Cazenave, G. Castro, R. Da Cuña, F. de la Torre, G. Eguren, A. Fernández Cirelli, L. Ferrari, G. Fillman, A. M. Gagneten, M. González, J. Iannacone, M. Labas, R. Lajmanovich, M. Lemus, M. Litter, G. Magnarelli, F. Meijide, M. Menone, K. Miglioranza, P. Mirabella, J. Monserrat, M. Mudry, O. Natale, J. Parma, H. Pizarro, E. Planes, E. Rodríguez, A. Ronco, A. Salibián, C. Scarabino, G. Somoza, L. Trama, A. Venturino, N. Verrengia Guerrero, A. Volpedo, M. Wolanski, D. Wunderlin.

Coordinación UADE - Fac. de Ingeniería: María Gabriela Alonso

Responsables de recepción, administración y edición de resúmenes:

Gabriela Chaufan (UBA, CONICET) y Fernando Meijide (UBA, CONICET).

Edición de archivo final y libro: Rodrigo Da Cuña (UBA, CONICET).

Tesorería: Griselda Genovese (UBA, CONICET).

Colaboración en diseños gráficos: María Florencia Molina.

Página web: J. Simón Tagtachian.

CONSEJO DIRECTIVO PROVISORIO SETAC ARGENTINA

Presidente

Guillermo Mentruyt

Vicepresidente

Daniel Wunderlin

Secretario

Fabiana Lo Nostro

Prosecretario

Jorge Herkovits

Tesoreros

Sandra Demichelis y Julio Fuchs

Vocales

Mirta Menone.

Cristina Perez Coll.

Victoria Rodríguez de Higa.

María del Carmen Ríos de Molina.

SETAC ARGENTINA

SETAC ARGENTINA (SETAC ARG) está afiliada a través de su Unidad Geográfica Latinoamericana (SETAC LA) a la Sociedad de Toxicología y Química Ambiental (Society of Environmental Toxicology and Chemistry, SETAC).

SETAC ARGENTINA está integrada por miembros provenientes de los sectores gubernamental, empresarial y académico. Los miembros de SETAC ARG estamos comprometidos con las ciencias ambientales y nuestra misión es apoyar el desarrollo de principios y prácticas para la protección, mejora y gestión de la calidad ambiental sostenible y la integridad del ecosistema.

Promovemos el avance y la aplicación de la investigación científica relacionada con los contaminantes y otros factores de perturbación en el medio ambiente, la educación en las ciencias ambientales y el uso de la ciencia en la política ambiental y la toma de decisiones. El espíritu de esta reunión es consolidar los aspectos institucionales de SETAC ARGENTINA así como aumentar su inserción en todos los ámbitos de su incumbencia social.

Objetivos de la Reunión.

- Crear un ámbito adecuado para el intercambio de opiniones entre especialistas que trabajan a nivel nacional e internacional.
- Incrementar la cooperación entre profesionales para el mejoramiento de la protección, los planes de gestión y la restauración del medio ambiente, para el bienestar ecológico y humano.
- Comprender, evaluar y proponer soluciones a los problemas vinculados con el cuidado del ambiente.
- Las actividades programadas incluyen cursos pre-congreso, conferencias, mesas redondas, presentaciones en sesiones orales y paneles donde se desarrollarán distintas temáticas.

Áreas temáticas

1. Ecotoxicología (agua, suelo y aire).
2. Química Analítica y Ambiental.
3. Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos.
4. Mecanismos de Toxicidad y Factores de estrés.
5. Modelados de exposición y efectos.
6. Contaminantes Emergentes.
7. Educación en Ciencias Ambientales.
 8. Ciclos de Vida.
 9. Genotoxicidad.
 10. Disrupción endocrina.
 11. Remediación.
 12. Otras áreas.

Agradecemos su presencia y participación.
Esperamos poder brindarles una excelente experiencia científica y personal.
¡Bienvenidos!

CURSO PRE-CONGRESO 1

Coordinadora: Mirta Menone.

Methods for ecological risk assessment of contaminants of emerging concern

Chris Metcalfe

Professor, Environmental and Resource Studies, Trent University, Peterborough, ON, Canada.
cmetcalfe@trentu.ca

Most regulatory agencies in North America and Europe use quantitative techniques to assess the risks to the environment and to human health as a result of the use of chemicals in the marketplace. Risk assessments can be conducted to evaluate the environmental hazards associated with new chemicals that are about to be introduced into the marketplace, or they can be used to assess the hazards associated with chemicals that are already present in the environment.

A variety of chemicals are introduced into the marketplace that are eventually flushed down the drain and are transported into the environment via municipal wastewater. These “down the drain” chemicals include household detergents and cleaners, personal care products and pharmaceuticals. These chemicals have the potential to pass into the aquatic environment through discharges from municipal wastewater treatment plants (WWTPs), and may impact aquatic organisms. Sewage sludge, or “biosolids” may carry these chemicals into the terrestrial environment if the sludge is applied onto agricultural fields to enrich the soil, or is deposited in landfills.

In this short course, the course participants will receive instruction in the methods commonly used for ecological risk assessments of chemicals, including methods for “exposure assessments”, “effects assessments” and “risk characterization”. To illustrate these methods, a case history approach will be used with data on a commonly used anti-bacterial compound, triclosan that typically enters the environment as a “down the drain” contaminant.

CURSO PRE-CONGRESO 2

Coordinadores: Fabiana Lo Nostro y Fernando Meijide.

Designing environmental monitoring programs

Kelly Munkittrick y Paulina Bahamonde

University of New Brunswick, Canada. krm@unbsj.ca, p.bahamondec@gmail.com

There are many different monitoring programs that currently operate in river basins, including programs for licenses and permits, regional monitoring programs, status and trends, environmental impact assessments, environmental effects monitoring, and research programs. Many programs suffer from trying to ask too many questions and from poorly study designs, too much flexibility, and variability in implementation. The many difference approaches and objectives means that there is not any overarching framework, common philosophy, common methodologies, integration, or consistency in timing between programs.

This course will provide an overview of the essential questions to ask for designing a monitoring program. While much of the presentation will focus on study designs using fish species, the principles are applicable to many difference aspects, and the issues of appropriate sampling designs, power analysis, replication and statistical approaches apply to any environmental monitoring program.

The course will also present key questions to be considered during the design of the program, including the philosophical differences and limitations of different monitoring approaches and different receptors (i.e., community versus population versus individual). Study design considerations will be discussed including: species selection; measurement endpoints; selection of sites (including reference sites); timing of monitoring; frequency of monitoring; number of samples (and number of fish per sample); and, development of data quality objectives to understand *a priori* when a change is meaningful, and to insure that the design is adequate to detect that meaningful change. Examples of basic study designs will also be provided along with tips for developing study designs when there is no prior knowledge of the ecosystem. Data collection methods and considerations will be discussed. Detailed guidance on data analysis and challenges will be provided and will include: types of data and analyses; outliers and data QA/QC, immature and non-spawning fish; statistical tests and assumptions; non-parametric alternatives; analysis of covariance (ANCOVA), non-parallel slopes; and, common mistakes and misuses of statistical procedures.

Interpretation of monitoring data can be challenging and participants will learn how to consider confounding factors, natural variability, ecological relevance and pseudoreplication. The course will conclude with guidance on designing regional monitoring frameworks.

CURSO PRE-CONGRESO 3

Coordinadores: Oscar Natale y Victoria Rodríguez de Higa.

Modeling human and ecosystems exposures and impacts for life-cycle assessment: the USEtox model

Thomas E. McKone y Ralph Rosenbaum

University of California, Berkeley, EE.UU. Technical University of Denmark, Dinamarca.
temckone@lbl.gov, rros@man.dtu.dk

To address the increasing need for methods to assess the impacts of toxic chemical emissions on human health and ecosystems, this course provides a practical overview of multimedia chemical fate modeling, multi-pathway human exposure modeling, and comparative indicators for human health and ecotoxicological impacts. We begin by explaining basic concepts for environmental mass balance modeling—including partitioning coefficients, first order rate coefficients, cross-media transport, persistence, and long-range transport. We next present the fundamentals of multi-pathway models for human intake via inhalation, drinking water and food. We will review hazard-based and risk-based effects modeling approaches that are used to assess damage factors and illustrate how fate, exposure, effects and damage factors can be combined to construct characterization factors. We then guide the participants through a series examples in which they will develop characterization factors for human health and ecological impacts using the USEtox model developed by SETAC/UNEP Life Cycle Initiative. Students will explore USEtox as a tool for the comparative assessment of chemical fate, human exposure, and ecological impacts. We will conclude with a demonstration of how the model can be used in various applications, including the prioritization and ranking of chemicals for agencies such as the US-EPA.

The aim of this workshop is to introduce participants to the exposure science methods used in life-cycle and comparative risk assessment. The participants will learn to use and evaluate basic tools for mass-balance, fate modeling, and intake fraction estimation. Participants will review underlying model assumptions and evaluate data needs along with data and knowledge gaps in these assessments. The course is intended for environmental science practitioners interested in the scientific fundamentals of chemical impact assessment for a broad range of environmental emissions. Only a basic background knowledge of environmental modeling, risk assessment or LCA is considered necessary. Participants will come away with a knowledge of basic concepts of exposure science for chemical impact assessment and be able to perform their own assessment using the USEtox model and interpret results.

CURSO PRE-CONGRESO 4

Coordinador: Julio Fuchs.

Casos de estudio de evaluaciones de riesgo ambiental. De la teoría a la práctica.

Rosa María Flores Serrano

Grupo Saneamiento de Suelos y Acuíferos, Instituto de Ingeniería, UNAM, México.
rfs@pumas.iingen.unam.mx

Se abordarán las definiciones y conceptos relacionados a las evaluaciones de riesgo ambiental (peligro, exposición, riesgo, vulnerabilidad), tipos de receptores, caracterización de sitios afectados por sustancias tóxicas, criterios de selección de sustancias a evaluar, metodologías de evaluación de riesgo ambiental, ecuaciones de riesgo, y normatividad aplicable a nivel internacional. Asimismo, se presentarán tres casos de estudio orientados a la evaluación del riesgo para receptores ecológicos, donde se describirán la estrategia metodológica utilizada, el papel de trabajo multidisciplinario, las diferentes fuentes de información de base, la interpretación de los resultados obtenidos y la comunicación de los mismos a los tomadores de decisión.

Al finalizar el curso se tendrá un tiempo de discusión en torno a cómo se puede mejorar la metodología y legislación ambiental en los países, líneas de investigación que es necesario desarrollar, oportunidades de cooperación entre los países, entre otros.

CONFERENCIAS

Science-based assessments of the use of pesticides: perspectives and outlooks

Dr. Steve Maund (Syngenta, Suiza)

Life cycle analyses of energy derived from biomass

Dr. Thomas McKone (University of California, Berkeley, EE.UU.)

Fármacos y otros residuos domésticos en el ambiente

Dr. Chris Metcalfe (Trent University, Canada)

MESA REDONDA 1. TOXICOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.

Coordinadoras: María del Carmen Ríos de Molina y Karina Miglioranza.

Impacto de las micotoxinas en Argentina

Fernández Pinto, V.

Lab. Microbiología de Alimentos, Dpto. Química Orgánica. FCEN-UBA. Argentina.
virginia@qo.fcen.uba.ar

Los mohos, que frecuentemente contaminan los alimentos, son capaces de producir micotoxinas, metabolitos secundarios tóxicos que constituyen un riesgo importante para la salud humana y animal, originando grandes pérdidas en el comercio internacional de productos agropecuarios. El descubrimiento de la aflatoxina B1, un potente hepato-cancerígeno, sintetizado por el *Aspergillus flavus*, alertó a la comunidad científica mundial en los años 60, sobre el riesgo potencial que representan los hongos en los alimentos. Desde el punto de vista de la contaminación de alimentos, la ruta más importante es la ingestión, aunque también pueden ingresar por absorción a través de la piel y por inhalación. Los efectos tóxicos de la micotoxinas son variados, pueden producir desde trastornos gastrointestinales hasta inmunosupresión o carcinogénesis. Las micotoxinas son moléculas pequeñas, muy estables y muy difíciles de eliminar, ya que son resistentes a los agentes físicos y químicos. Los géneros más importantes de hongos productores de micotoxinas son *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* y *Alternaria*. Dichos géneros son capaces de colonizar diversos sustratos y de sintetizar toxinas en las diferentes etapas de la cadena alimentaria. El género *Aspergillus* es más frecuente en climas cálidos y húmedos; sintetiza principalmente aflatoxinas, ocratoxinas y ácido ciclopiazónico. El género *Penicillium*, asociado al deterioro de alimentos de climas templados, produce ocratoxina, ácido ciclopiazónico, citrinina y patulina. El género *Fusarium* es un contaminante frecuente de cereales y muchas especies son fitopatógenas; produce gran cantidad de metabolitos secundarios biactivos, pudiendo citar, entre los de mayor toxicidad, a las fumonisinas, los tricotecenos y la zearalenona. La especies toxicogénicas pertenecientes al género *Alternaria* son contaminantes de cereales, de oleaginosas y de productos frutihortícolas y también son capaces de sintetizar una gran diversidad de compuestos tóxicos (ácido tenuazónico, alternariol y alternariol metil éter). En nuestro país, el problema de contaminación más preocupante lo constituyen la fumonisinas en maíz y el deoxinivalenol en trigo, con altas contaminaciones detectadas en cosechas donde las condiciones climáticas predisponen a la infección fúngica. Las aflatoxinas se encuentran como contaminantes naturales del maní y el maíz cultivados principalmente en la región central. Toxinas de *Alternaria* se han determinado en girasol, trigo, manzanas y tomates, así como ocratoxina en uvas, pasas y vino. No existen muchos datos sobre la incidencia de estas toxinas en Argentina.

MESA REDONDA 1. TOXICOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.

Coordinadoras: María del Carmen Ríos de Molina y Karina Miglioranza.

Compuestos Orgánicos Persistentes en alimentos: influencia histórica y regional

Gonzalez, M., Ondarza, P., Shimabukuro, V., Mitton, F., Ballesteros, M.L., Grondona S., Silva Barni, M.F. y Miglioranza, K.

Lab. Ecotoxicol. y Contaminación Amb., Fac. Ciencias Exactas y Nat.-UNMar del Plata-Inst. Invest. Marinas y Costeras (IIMyC)-CONICET, Mar del Plata, Argentina. mariana.gonzalez@conicet.gov.ar

Los Compuestos Orgánicos Persistentes (COP) incluyen sustancias de liberación intencional en el ambiente como los plaguicidas organoclorados (POC), así como no intencionales, bifenilos policlorados (PCB) y ésteres de difenilos polibromados (PBDE). La transferencia suelo-vegetales constituye una vía de ingreso en las cadenas agroalimentarias. Se estudió la dinámica de COP en vegetales comestibles (tomate, puerro, lechuga, zanahoria, soja, girasol) de cultivos orgánicos (invernadero, aire libre, uso de enmiendas), convencionales y crecidos en suelos con diferentes niveles de COP. El patrón de distribución de POC en suelos varía con la historia de uso agrícola, siendo DDT >> endosulfanes = HCH en la región patagónica y endosulfanes > DDT > HCH-clordanos-heptacloros en suelos orgánicos y/o de uso extensivo de la región bonaerense. Suelos hortícolas con más de 40 años de explotación muestran el patrón HCH > heptacloros > DDT, correspondiente con el uso histórico de dichos plaguicidas. Enmiendas orgánicas como las acículas de pino aportan POC y PCB al suelo. Las especies vegetales incorporan los COP desde el suelo siendo la acumulación, translocación y metabolismo dependiente de la especie, suelo y los compuestos. Una ración de 100 g de zanahoria supera ampliamente la ingesta diaria máxima admisible de COP para un adulto de 70 kg. El cultivo en invernadero o con cobertores plásticos aumenta la translocación hacia los órganos comestibles. El estudio de los residuos de COP en peces de los ríos Negro (RN) y Quequén Grande (RQG), laguna La Peregrina (LP, Bs. As.) y Mar Chiquita (MCh, Córdoba), demostró el impacto de las actividades humanas aledañas a los cursos de agua sobre los recursos ícticos. Los niveles de COP en pejerrey, truchas y sabalitos fueron variables y dependientes de la especie, el tejido/órgano y de las características de las cuencas (ambientales y productivas). Endosulfanes predominan en músculo de pejerrey de QG, MCh y LP, lo que refleja el uso masivo de este insecticida en cultivos de soja-trigo. La distribución de COP en músculo de pejerrey de RN fue DDT > PCB en los valles medio e inferior y PCB > endo > DDT en el Alto Valle. Represas, basureros y polos industriales representan fuentes puntuales de PCB en la cuenca. Si bien los residuos de endosulfán predominan en músculo, la dosis de referencia oral es un orden de magnitud mayor que para el resto de los COP y un filete de 300 g representa el 0,2-2% de la ingesta admisible, excepto en LP donde alcanza el 20%. Sin embargo, para PCB y PBDE en RN y MCh representa el 7-30 y 50-900%, respectivamente, representando un riesgo para los pobladores.

MESA REDONDA 1. TOXICOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.

Coordinadoras: María del Carmen Ríos de Molina y Karina Miglioranza.

Codex Alimentarius, restricciones en el uso de agroquímicos

Piazza, A.

Universidad Argentina de la Empresa (UADE), Argentina. aupiazza@speedy.com.ar

La presencia de residuos de agroquímicos en los alimentos está tomando una importancia creciente, hasta el punto que puede decirse que se ha convertido en una preocupación. En una encuesta realizada en EE.UU., de los entrevistados surgió el siguiente resultado: el 77 % se preocupaba por los residuos de plaguicidas en los alimentos, en orden de importancia le seguían el colesterol (45%), la sal (37%), los aditivos y conservantes (32%), el azúcar (31%) y los colorantes artificiales (26%). “La capacidad de la persona, individualmente considerada, para enfrentarse al problema del control de residuos en alimentos es limitada. La sensibilización al tema es tal que en caso de denuncias de carácter sensacionalista, las reacciones han sido dramáticas. Existen dos grandes actores en este escenario: “el consumidor”, del que debe protegerse su salud y “los integrantes de la cadena de producción y comercialización”. Cabe destacar que la lucha química ocupa un lugar importante debido a su eficacia, rapidez de acción, seguridad y, en muchos casos, economía. La ingestión de residuos de plaguicidas (dicho término engloba tanto el uso agropecuario como domisanitario de las sustancias químicas utilizadas) puede ocurrir a través de alimentos de origen vegetal, de origen animal (carnes, leche, productos lácteos, etc.) e incluso con el agua y otras bebidas. Residuo de un plaguicida, según FAO/OMS *“es toda/s sustancia/s presente/s en un producto alimenticio destinado al hombre o a los animales como consecuencia de la utilización de un plaguicida”*. Este concepto engloba no sólo los restos de la molécula del agroquímico en su forma original, sino todos los productos de reacción, conversión, etc., es decir, todos los metabolitos con significación toxicológica. El aspecto cuantitativo es la cantidad de residuo por kilogramo de producto vegetal (mg/kg) o lo que es equivalente, en partes por millón (ppm). El depósito de un agroquímico, o sea la cantidad de éste que queda sobre el vegetal inmediatamente después del tratamiento, se expresa tal como se detalla en párrafos anteriores o, en su defecto, en “microgramos por centímetro cuadrado de superficie vegetal” (Piazza, A. 2004). Los cambios en la legislación internacional provocaron una respuesta importante por parte de la Argentina. Una vez consensuada y elaborada la estrategia a realizar, distintos actores, tanto a nivel oficial como privado, son los encargados de llevar la propuesta adelante en distintos estamentos internacionales, entre ellos el Codex Alimentarius. Esta organización internacional se enfrentaba a varios problemas, desde las consideraciones regionales, el incremento de trabajo interno, falta de fondos, procesos burocráticos, diferencias entre países de distinto grado de desarrollo, cultivos menores, etc. Efectivamente hoy presidido por Argentina, se lleva a cabo una modificación y actualización de la normativa en cuestión.

MESA REDONDA 1. TOXICOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.

Coordinadoras: María del Carmen Ríos de Molina y Karina Miglioranza.

Reevaluación de productos fitosanitarios en el Codex Alimentarius

Capparelli, C.E.

Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos (CIAFA). Argentina.
carloscapparelli@ciafa.org.ar

Argentina es proveedor mundial de alimentos de calidad. Producimos y exportamos grandes volúmenes con excelente inocuidad, las exigencias han crecido al compás de la mejora económica de muchas regiones del mundo. Esta inmejorable situación enfocó la preocupación de las autoridades en que los agricultores cuenten con los mejores elementos para producir. En 2003 y 2004 diversas legislaciones, en especial de Europa, pusieron en riesgo este aspecto; dicha región, preocupada por la sanidad de su población, encaró una reestructuración integral de su paleta de productos, legisló la baja y la prohibición del uso de muchísimos productos que no eran de su interés y prohibió la importación de alimentos con residuos detectables de productos prohibidos. Esto nos puso en una disyuntiva, prohibir los mismos productos o pedir el mantenimiento de los LMR, cuando no hubiera cuestionamiento científico; se optó por este camino. Herramienta clave era el Codex Alimentarius, organismo que fija pautas no mandatorias, pero define criterios contundentes a nivel mundial. Su Manual de Procedimientos establece que no se pueden modificar pautas fito-sanitarias sin sustento científico, en línea con la Ronda Uruguay de la OMC. Sin embargo, en la práctica, al reevaluar productos cada 15 años, si no había interés en defenderlos, los LMR se daban de baja. Por el mero paso del tiempo, sin sustento científico, hay también fuertes modificaciones. Realizamos un planteo de inconsistencia en el comité Latinoamericano de Mar del Plata 2006, luego en 2007 lo presentamos en las reuniones de China (CCPR) y de Roma (CAC-FAO); no fuimos escuchados; volvimos a presentarnos en China en 2008, el planteo fue aceptado y Argentina nombrada Presidente de un Grupo Electrónico Internacional de Trabajo para la modificación del Manual de Procedimientos. El mandato incluía el análisis sobre el proceso de reevaluación. De 2009 a 2011 avanzamos sobre todos los aspectos, en 2012 algunas desintelencias locales impidieron asistir, sin embargo, el trabajo anterior había sido bien reconocido y fuimos elegidos nuevamente Presidente, en ausencia. La parte más extensa de la tarea está concluida y aprobada, queda el tema de la reevaluación cada 15 años, que conlleva asimismo importantes intereses. La solitaria posición de nuestro país fue juntando apoyos: América del Sur, Brasil –nos acompañó como Presidentes en 2011- y Costa Rica. Luego de varias explicaciones sobre el tema, compartieron nuestra posición los más importantes países de Oriente, la mayor parte del Continente Americano y África. Actualmente, es posición común en la Asamblea del CCPR que la práctica anterior tiene que ser mejorada y modificada, pero aún restan dudas en unos pocos países importantes.

MESA REDONDA 2. ECOTOXICOLOGÍA.

Coordinadora: Cristina Pérez Coll.

Monitoreo biológico para evaluar el grado de contaminación por plomo en el Río de la Plata

Lombardi, P.E. y Verrengia Guerrero, N.R.

Toxicología y Química Legal, Dpto. Química Biológica, FCEN, UBA. Argentina. noev@qb.fcen.uba.ar

La evaluación de sustancias químicas contaminantes en el sistema del Río de la Plata presenta diversas dificultades. Las técnicas para la determinación de contaminantes en muestras ambientales (aguas, sedimentos, etc.) requieren de alta sensibilidad y especificidad. Por otra parte, estos análisis no reflejan cabalmente el impacto sobre los organismos biológicos del ecosistema. Alternativamente, se puede recurrir al uso de parámetros biomarcadores. La inhibición de la enzima δ -aminolevulínico dehidrasa (ALA-D) ha sido ampliamente reconocida como un útil biomarcador de exposición a plomo. Este metal constituye un contaminante de gran relevancia para el ecosistema. Por consiguiente, los niveles de actividad de ALA-D se determinaron en muestras de sangre y de hígado de ejemplares de *Prochilodus lineatus* (sábalo), recolectados en áreas aledañas a las descargas cloacales (Berazategui y Berisso) y aguas abajo, en la zona de Atalaya. *P. lineatus* es una especie bentónica que se alimenta de la materia orgánica asociada a los sedimentos. Paralelamente, los niveles de plomo se cuantificaron por espectrometría de absorción atómica. Sin embargo, los resultados presentaron alta variabilidad y no llegaron a ser concluyentes. En vista de ello, se decidió investigar la posibilidad de reactivar a la enzima, empleando concentraciones variables de Zn(II) o ditioneitol (DTT). La reactivación sólo fue posible en las muestras de sangre y empleando Zn(II) como agente reactivante. Seguidamente, se calcularon los porcentajes de inhibición, los cuales reflejaron que las muestras de la zona de Berazategui eran las más contaminadas por plomo. En dicha zona, también se determinaron los niveles de ALA-D en muestras sanguíneas de otras especies de peces, *Leporinus obtusidens* (pelágico) y *Ciprinus carpio* (epibentónico), pero los porcentajes de inhibición no resultaron ser estadísticamente significativos. En conclusión, en la zona de Berazategui, los niveles de exposición a plomo serían suficientemente altos como para afectar únicamente a las especies que habitan y se alimentan del bentos, pero no ejercerían impacto sobre las otras especies del ecosistema.

Palabras claves: estudios de campo, ALA-D, porcentaje de inhibición.

MESA REDONDA 2. ECOTOXICOLOGÍA.

Coordinadora: Cristina Pérez Coll.

Biomarcadores de toxicidad en peces. Ensayos de campo y de laboratorio con sedimentos: Una herramienta diagnóstica de la calidad de ríos periurbanos.

de la Torre, F.R.

PRODEA-INEDES, Cs. Básicas, Univ.Nacional de Luján. CONICET. Argentina. fdelatorre@unlu.edu.ar

La información generada a partir de biomarcadores de toxicidad ha tomado creciente importancia como herramienta de evaluación ecotoxicológica de ambientes acuáticos periurbanos que reciben el impacto antrópico de numerosos contaminantes. En este contexto, las evaluaciones realizadas en condiciones de campo (confinamiento en jaulas y/o recolección de ejemplares *in situ*) y las realizadas en laboratorio a partir de sedimentos obtenidos *in situ* tienen gran relevancia por la aplicabilidad en monitoreos. Empleando esta propuesta metodológica y utilizando tres especies prueba nativas (*Leporinus obtusidens*, *Prochilodus linneatus*, *Pimelodella laticeps*) y una estandarizada (*Cyprinus carpio*) se evaluó el impacto adverso de la contaminación en las cuencas media y baja del río Luján y en un sitio aledaño a dos grandes centros urbanos en la costa sur del Río de la Plata. Los estudios se focalizaron en el análisis integrado de un conjunto de biomarcadores hepáticos y dependieron de la especie considerada. Los parámetros estudiados se vincularon con la condición general (índice hepatosomático y factor de condición) y con parámetros hepáticos asociados a la biotransformación (actividad de la 7 etoxiresorufin-O-deetilasa/CYP1A, glutatión-S-transferasa y metabolitos biliares) y a estrés oxidativo (actividad de las enzimas antioxidantes superóxido dismutasa y catalasa, capacidad antioxidante contra peroxiradicales, peroxidación lipídica, concentración del glutatión reducido). En los bioensayos, los peces permanecieron expuestos por 15-21 días *in situ* o en condiciones controladas de laboratorio en acuarios con aireación que contenían sedimento superficial de los sitios; se evaluó además el efecto de la exposición a sedimentos fortificados con hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP). Los resultados permitieron evaluar la sensibilidad de los parámetros estudiados, verificando respuestas diferenciales para las especies ensayadas, siendo las mismas acordes a la calidad ambiental de los sitios evaluados. Los estudios de laboratorio demostraron su utilidad para detectar efectos por exposición a HAP y anticipar efectos adversos promovidos en condiciones de campo.

Palabras claves: biomarcadores hepáticos de peces, evaluación *in situ*, sedimentos.

MESA REDONDA 2. ECOTOXICOLOGÍA.

Coordinadora: Cristina Pérez Coll.

Uso de la ecotoxicología en la auditoría ambiental a las operaciones mineras

Iannacone, J.^{1,2} y Alvarino, L.¹

¹Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú. ²Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Santiago de Surco, Lima, Perú.
joseiannacone@yahoo.es

La auditoría ambiental constituye un instrumento que involucra análisis, pruebas y confirmación de procedimientos y prácticas de seguimiento que llevan a determinar la situación ambiental en que se encuentra un proyecto, obra o actividad y la verificación del grado de cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. Se analiza un caso de una empresa minera en Latinoamérica, en la que se emplearon ensayos ecotoxicológicos para evaluar el área control, sospechosa y de la mina. Los ensayos para el ambiente acuático fueron con *Daphnia pulex*, *Brachionus plicatilis* y la macrófita *Lemna minor*. Para el ambiente terrestre se evaluaron: *Eisenia foetida* y semillas de *Medicago sativa*. Se determinaron los procesos de bioacumulación en componentes de la biota acuática y terrestre. La toxicidad en el ambiente acuático en el área sospechosa fue bastante focalizada, observándose solo en tres puntos de once y, aparentemente, no muy estrechamente relacionada con el área de la mina. La toxicidad en los suelos y sedimentos en el área sospechosa, a diferencia del ambiente acuático, se observó en muchos de los puntos y con riesgos sobre animales, representado por la lombriz de tierra, y plantas, representadas por las semillas de la alfalfa. Existe contaminación importante por Pb, As, Cd, Zn y Cr en la vegetación terrestre y acuática en el interior de la operación de la mina para concluir el proceso de cierre y restauración. Una de las fuentes de contaminación más importantes en la operación minera, por los resultados obtenidos en macrófitas e invertebrados, son las lagunas de evaporación. Existe contaminación por Pb, Cd, Zn y Cr en los roedores en el interior de la operación minera. Las actividades mineras no tienen una responsabilidad aparente en las concentraciones de Pb, As o Cr detectadas en plantas y roedores de las áreas sospechosas. Existe evidencia de que la operación de la mina aporta a la contaminación por Cd y Zn en plantas terrestres y acuáticas y en roedores de las áreas sospechosas.

Palabras claves: auditoría ambiental, mina, minería, toxicidad.

MESA REDONDA 2. ECOTOXICOLOGÍA.

Coordinadora: Cristina Pérez Coll.

Organochlorine compound residues in the eggs of broad-snouted caimans (*Caiman latirostris*) and its relationship with eggshell features and parameters of reproductive performance

Stoker, C., Durando, M., Galoppo, G., Canesini, G., Cocito, L., Luque, E.H. y Muñoz-de-Toro, M.

Laboratorio de Endocrinología y Tumores Hormonodependientes (LETH). Fac. de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL. Santa Fe, Argentina. cstoker@fcb.unl.edu.ar

Organochlorine compounds (OCCs), like pesticides (OCPs) and polychlorinated biphenyls (PCBs), are persistent lipophilic chemicals that exhibit endocrine disrupting activity. Broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*) is an oviparous species widely distributed in South America and has the potential to accumulate OCCs. Biomarkers can provide powerful tools as early warning signals of ecological damage. Exposure biomarkers are direct tissue residue analyses that contribute to the identification of contaminants, whereas effect biomarkers are the organism's responses to these chemicals. The aims of this study were to evaluate and characterize biomarkers associated to OCCs exposure and their effects on *C. latirostris*. Recently, we reported OCCs burden in caiman eggs from sites with different degrees of anthropogenic intervention. OCP residues were found in all clutches. The principal contributors to OCPs burden were the DDT family and oxychlorodane. PCBs were present in 93% of the clutches. Higher concentrations and higher diversity of pesticides, including endosulfan sulfate, were found in eggs of nests harvested close to croplands. A negative correlation was found between clutch size and Σ OCCs, mainly due to the Σ OCPs. Since egg OCC concentrations predict maternal burden, these findings suggest that higher OCCs exposure could lead to smaller clutches. Ongoing studies address the relationships between OCCs burden with eggshell features and parameters of clutch viability. A significant inverse correlation between eggshell porosity and OCCs burden was found. Furthermore, a decrease in caiman survival with decreasing pores density was observed. The presence of OCPs and PCBs in caiman eggs from the Paraná River tributary regions reveals their past and recent use. Caimans are long-lived and nonmigratory with a small home range. Consequently, caiman eggs could be a valuable tool to biomonitor local contamination. Moreover, OCCs could interfere with caiman population stability by affecting their reproductive performance and are a potential harm to the ecosystem's health.

Palabras claves: biomarkers, *Caiman latirostris*, pesticides, PCBs.

MESA REDONDA 3. SITIOS CONTAMINADOS EN AMÉRICA LATINA.

Coordinadores: Julio Fuchs y Victoria R. de Higa.

Status quo de la remediación de sitios contaminados en América Latina y ejemplos de la revitalización de *brownfields* en áreas urbanas mexicanas

Schmidt, W.

Programa de Gestión Ambiental Urbana e Industrial, Agencia Alemana de Cooperación Internacional al Desarrollo GIZ, México. wini.schmidt@semarnat.gob.mx

El tema de la remediación y revitalización de sitios contaminados ha avanzado en distinto grado en varios países de Latinoamérica, por un lado debido a la protesta de sociedad civil, que reclama acciones de contención de los riesgos que emanan de los sitios contaminados, y por el otro lado debido a las obligaciones de las autoridades competentes en el tema de la protección de los suelos y acuíferos, derivadas de los avances implementados en el marco legal. Se revisarán el estado actual y los avances realizados en materia de remediación de sitios contaminados de los países de América Latina y América Central, considerando su perfil industrial y sus prioridades en atender el problema de suelos contaminados. Se presentará la “Red Latinoamericana de Prevención y Gestión de Sitios Contaminados” implementada por las Secretarías y Ministerios de Medio Ambiente de 7 países de América Latina y América Central para gestionar el tema de la remediación de sitios contaminados y el tema de “brownfields”, ofreciendo soluciones prácticas, información y conceptos de cooperación entre los países miembros. Se presentará el proyecto INTEGRATION de la Unión Europea, el cual es una red de intercambio de experiencias entre ciudades latinoamericanas y la ciudad de Stuttgart, en Alemania, cuya finalidad es implementar mejores prácticas en la gestión y revitalización de “brownfields” en el entorno urbano. Asimismo, se dará una breve descripción de los proyectos de triangulación de la Agencia de Cooperación Internacional Alemana GIZ, a través de los cuales se apoya la armonización de la legislación ambiental en 9 países de América Central y promueven, a través de proyectos piloto, la transferencia e intercambio de experiencias prácticas en la remediación de sitios contaminados. Los primeros resultados de una conversión exitosa de sitios abandonados o contaminados a áreas productivas, recreativas y culturales se han demostrado en México gracias al esfuerzo y buena voluntad de los gobiernos estatales y federal, quienes han financiado la remediación para el “Paseo Río Fundidora” en Monterrey, el “Parque las Tres Centurias” en Aguascalientes y el “Parque Bicentenario” en la Ciudad de México. La revitalización de “brownfields” en áreas urbanas es el siguiente reto para las ciudades de América Latina y América Central en áreas densamente pobladas. Los conceptos y métodos de remediación deben ser adaptados a las preocupaciones o prioridades del entorno urbano a fin de mitigar los efectos negativos y contrarrestar desarrollos urbanos e industriales que pueden poner en riesgo a las comunidades vecinales.

MESA REDONDA 3. SITIOS CONTAMINADOS EN AMÉRICA LATINA.

Coordinadores: Julio Fuchs y Victoria R. de Higa.

La gestión de la remediación y la reutilización de sitios contaminados en México

Ruiz Saucedo, U.¹ y Flores Serrano, R.M.²

¹Enlace GIZ, Dirección de Restauración de Sitios Contaminados, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, México. Av. Revolución 1425, Col. Tlacopac, C.P. 01040, Del. Álvaro Obregón, México D.F., México. ²Grupo Saneamiento de Suelos y Acuíferos, Instituto de Ingeniería, UNAM, México. ulises.ruiz@semarnat.gob.mx, rfs@pumas.iingen.unam.mx

Una característica común en muchos países ha sido la falta de legislación específica en el tema de la remediación y reutilización de sitios contaminados y áreas degradadas. México ha dado los pasos iniciales en el marco de la publicación de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento (2004 y 2006) para establecer disposiciones acerca de la responsabilidad y de las cuestiones relativas a los instrumentos para la gestión de la remediación de sitios contaminados. En el marco del Reglamento de la LGPGIR se establecieron los instrumentos necesarios para la gestión, entre los que se encuentran los procedimientos para la caracterización (investigación) de sitios contaminados y para la elaboración de estudios de evaluación de riesgos para la salud humana y al ambiente. En México se han establecido en el periodo de 2004 a 2012 Concentraciones de Referencia (Límites Máximos Permisibles) para hidrocarburos, metales pesados y PCB y se establecieron lineamientos obligatorios para el manejo de jales mineros. En el periodo de 2005 a 2011, se implementó el Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO) con el objetivo de identificar y registrar sitios contaminados en todo el país. Hasta el momento se tienen registrados 582 sitios contaminados en los 32 estados del país. Asimismo, se recopiló información de sitios potencialmente contaminados de origen minero y otros sitios provenientes de actividades petroleras y actividades que involucran el manejo de residuos o la generación de residuos de actividades agrícolas en gran escala. En 2010 se publicó el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados (PNRSC), en el cual se señala la política nacional y las acciones a realizar para la reducción del número de sitios contaminados en el país y las acciones para mejorar la gestión de la remediación y reutilización. El PNRSC fue dotado de una línea presupuestal en el 2011 para continuar con la ejecución de los proyectos de remediación de los sitios contaminados de más alta prioridad del país. A la fecha, la SEMARNAT ha ejecutado 6 grandes proyectos de remediación, además de un número considerable de proyectos en cooperación con los estados o las empresas estatales, como son Petróleos Mexicanos (PEMEX) o Ferrocarriles Nacionales de México (FNM). Independientemente de estos proyectos, se ha gestionado y autorizado en el periodo 2007 a 2012 la remediación de más de 340 pasivos ambientales cuya responsabilidad es de empresas privadas. Asimismo, en México se han establecido disposiciones jurídicas para regular la transferencia (venta) de predios contaminados entre particulares

MESA REDONDA 3. SITIOS CONTAMINADOS EN AMÉRICA LATINA.

Coordinadores: Julio Fuchs y Victoria R. de Higa.

Avances en materia de gestión gubernamental de sitios contaminados en Argentina

Palotta, R. y Pflüger, L.

Programa para la Gestión Ambiental de Sitios Contaminados (PROSICO). Dirección de Prevención y Recomposición Ambiental (DPyRA), Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAYDS). Argentina.

La contaminación de suelos y aguas subterráneas son procesos de deterioro ambiental de alto impacto, tanto por el nivel de percepción pública del tema y su instalación creciente en la conciencia ambiental colectiva, como por la magnitud objetiva de sus efectos sobre la salud y el medio. Para atender esta problemática, se creó, en el ámbito de la SAYDS, el Programa para la Gestión Ambiental de Sitios Contaminados (PROSICO), mediante la Resolución 515/06. Es una iniciativa que, desde al año 2006, tiene como objetivo fundamental el desarrollo y aplicación de una serie de instrumentos metodológicos y normativos orientados al logro de una sistemática identificación, investigación, evaluación, recomposición y refuncionalización de sitios contaminados en todo el territorio nacional. Los instrumentos desarrollados en este programa, comprenden las distintas etapas de investigación, establecimiento de indicadores para la evaluación y seguimiento de la gestión, adopción de criterios para la toma de decisiones y establecimiento de prioridades. También contempla la búsqueda de consenso entre las autoridades del gobierno nacional y de los gobiernos provinciales a través de instancias interjurisdiccionales. Como resultado de este proceso, se consensó la Metodología General del Sistema Integrado de Gestión de Sitios Contaminados con una configuración simple, funcional y costo efectiva. En esta mesa se expondrán los avances en materia de desarrollo de herramientas metodológicas, tanto para la ejecución y seguimiento de las distintas actividades de gestión, como para el establecimiento de prioridades y la toma de decisiones. Estos desarrollos redundan en resultados en términos de diagnóstico, los que serán expuestos en términos casuísticos. El marco jurídico institucional es una componente central en la gestión de sitios contaminados. Al respecto, se analizarán las distintas tendencias y abordajes, así como las perspectivas y su manifestación jurisdiccional y sectorial y la identificación de debilidades y necesidades de desarrollo normativo. Asimismo, posee implicancias en términos de responsabilidad y en el establecimiento de obligaciones en instancias judiciales. Las líneas de acción que se demostrarán observan correlato con una tendencia internacional en la que nuestra región contiene numerosas iniciativas que se articulan en la Red Latinoamericana de Prevención y Gestión de Sitios Contaminados (RELASC), creada en el año 2006 entre los organismos ambientales de los gobiernos de Argentina, Brasil, Chile, México y Uruguay. A partir del año 2008, ha impulsado la conformación del Capítulo Argentino de dicha Red. Mediante esta iniciativa, se promueve un intercambio de experiencias tendiente a la maximización de las oportunidades de gestión en los países miembro.

MESA REDONDA 3. SITIOS CONTAMINADOS EN AMÉRICA LATINA.

Coordinadores: Julio Fuchs y Victoria R. de Higa.

Evaluación de sitios contaminados y remediación en Argentina. Gestión ambiental de sitios contaminados por la actividad hidrocarburífera del *upstream*.

Pozzo Ardizzi, M.G.

GEOciencia S.R.L., consultoría y servicios ambientales. Remigio Bosch 468. Neuquén. Argentina.
geociencia@speedy.com.ar

La remediación de sitios contaminados es una medida correctiva que se aplica para mitigar o eliminar la contaminación de un sitio. Estos sitios generalmente constituyen pasivos ambientales históricos, de origen ignorado o poco preciso, con una dudosa delimitación espacial y, consecuentemente, sin cuantificación ni calificación. Una buena caracterización de los sitios contaminados es esencial antes de planificar proyectos de restauración. Para tal fin, es necesario obtener datos de calidad que permitan la caracterización del sitio y, sobre la base de esta investigación de sitio, proponer el método y los objetivos de remediación, conforme con las normativas ambientales aplicables al sitio. Para abordar una tarea de remediación, con criterio de sostenibilidad, es aconsejable seguir los lineamientos sistemáticos establecidos para una Gestión Ambiental de Sitios Contaminados (GASC). Comprende tres etapas, que finalmente conducen a definir y establecer criterios y métodos para la remediación del sitio en recuperación: • Estudio y caracterización del sitio; • Evaluación de riesgo; • Remediación del sitio. El estudio del sitio debe concluir aportando datos confirmatorios respecto a la cantidad, calidad, ubicación y extensión de la contaminación presente. La evaluación del riesgo a la salud humana o el riesgo ambiental y el estudio del sitio permiten decidir la necesidad de remediar, el o los métodos a aplicar y un objetivo final aceptable, para dar por remediado el sitio. A modo de ejemplo se expondrán casos de sitios contaminados con hidrocarburos en yacimientos, donde se aplicó GASC con el objetivo de remediarlos.

Palabras claves: sitios contaminados, remediación, gestión ambiental de sitios contaminados.

MESA REDONDA 4. AGROQUÍMICOS Y AMBIENTE.

Coordinadores: Guillermo Mentruyt y Norma Casabé.

Problemática del control de malezas en la zona núcleo, situación actual

Allieri, L.

Ingeniero agrónomo, consultor privado. Argentina. laallieri@gmail.com

La creciente necesidad de alimentos requiere aumentar la producción en los suelos agrícolas. Las malezas disminuyen seriamente los rendimientos (15 a 50% según zonas y condiciones) al competir por luz, agua y nutrientes. Los herbicidas permiten su control de una manera más eficiente que las labores mecánicas (consumen combustibles fósiles, destruyen el suelo, generan erosión hídrica y eólica). La situación actual de la problemática de malezas en cultivos extensivos en la zona núcleo de la región Pampeana presenta un notable incremento en su complejidad y modificación de la composición florística. Se observa excesiva presión de selección por uso continuo de pocos principios activos con diferentes mecanismos de acción -glifosato y herbicidas del grupo de las sulfonilureas-, lo cual ha derivado en la aparición de un gran número de especies tolerantes a estos ingredientes activos, como así también la aparición de biotipos resistentes, especialmente a glifosato, entre ellos *Sorghum halepense*, *Echinochloa* sp., *Lolium multiflorum*, *L. perenne*, *Cynodon hirsutus* y otros bajo estudio, como *Eleusine indica*, *Conyza bonariensis*, *Amaranthus* sp. A su vez, malezas que no resultaban un inconveniente en los sistemas productivos, han comenzado a mostrar incremento en el nivel de tolerancia: *Chenopodium album*, *Anoda cristata*, *Portulaca oleracea*. Se observan a nivel de producción a campo deficiencias del manejo y del control de malezas con la consecuente disminución del rendimiento: p. ej., manejos inadecuados de *Conyza bonariensis* resultan en pérdidas del rendimiento de soja del orden del 40% en lotes afectados de la zona núcleo. Se visualizan diversos factores concurrentes que conducen a la situación presentada: rotación de cultivos limitada o nula, control químico dependiente de pocos principios activos o grupos químicos, prácticas de manejo repetitivas, escaso o nulo reconocimiento de especies de parte de los responsables del control de malezas, desconocimiento de la biología de las especies de malezas y de su dinámica poblacional y formación profesional deficiente. A los fines de lograr manejos adecuados se debe: modificar las prácticas de manejo actuales ante la aparición de tolerancia creciente o probable resistencia, analizar y comprender todas las herramientas de manejo y control de malezas que puedan emplearse, conocer y entender el comportamiento biológico de malezas en diferentes ambientes (capacidad adaptativa) y generar estrategias regionales de manejo de tolerancia creciente y resistencia. El empleo racional de las herramientas de control disponibles ayudará a reducir la interferencia de las malezas, minimizando el impacto al medio ambiente y contribuyendo a la sostenibilidad del agroecosistema.

MESA REDONDA 4. AGROQUÍMICOS Y AMBIENTE.

Coordinadores: Guillermo Mentruyt y Norma Casabé.

Agentes ambientales y toxicidad del glifosato en estadios embrionarios de *Rhinella arenarum*

Piazuelo, MM. y Herkovits, J.

Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Fundación PROSAMA. Paysandú 752, Buenos Aires.
Argentina. herkovit@retina.ar.

La ampliación de la frontera agropecuaria implica un extraordinario incremento en la exposición a glifosato para especies no blanco de aplicación, como es el caso de los anfibios. En el presente estudio se evaluó la toxicidad diferencial del glifosato, ingrediente activo (IA), en tratamientos continuos para distintos estadios embrionarios y larvales de *Rhinella arenarum* y la modificación de la toxicidad del fitosanitario por irradiación UVB, oxígeno disuelto y pH como variables ambientales omnipresentes en los espacios de aplicación. Para estadios embrionarios, el de boca abierta (E21) resultó el más susceptible con una CL₅₀ de 11 y 5,5 mg/L a las 96 y 240 h, mientras que para el estadio larval temprano (E25) se obtuvieron CL₅₀ de 19 y 15 mg/L de IA, respectivamente. En cámaras de hipoxia con 3,5; 5 y 9 mg/L de oxígeno (este último como control), los embriones en E25 tratados con 25 mg/L de IA presentaron a las 24 h una sobrevida de 20, 80 y 40% respectivamente. Esas condiciones de hipoxia no afectan la sobrevida de los controles no tratados con IA. Para evaluar el efecto de UVB se utilizó una concentración subletal de 1 mg/L de IA durante 15 días, aplicándose posteriormente una dosis de 3556 J/m² de UVB, que resulta para los controles en una letalidad de 0 y 54% y para los embriones pre tratados con glifosato de 10 y 80% a las 24 y 72 h, respectivamente. Por último, siendo el glifosato un ácido, se comprobó mediante el empleo de un buffer citrato al 1% que la CL₁₀₀ para el IA solo a partir de un pH superior a 5 no resulta en letalidad. El efecto buffer lo ejercen también los embriones/larvas simplemente por presencia y en forma proporcional a su número. Los resultados indican una alta susceptibilidad al glifosato para efectos letales en estadio de boca abierta y que factores ambientales como el oxígeno disuelto, la irradiación UVB y el pH tienen una importante incidencia sobre la toxicidad de este herbicida. Es notable la incidencia de los propios embriones, que elevando el pH del medio disminuyen la toxicidad del herbicida, lo que parece indicativo de su participación en la resiliencia de su hábitat.

Palabras claves: embriones anfibios, glifosato, UVB, oxígeno, pH.

MESA REDONDA 4. AGROQUÍMICOS Y AMBIENTE.

Coordinadores: Guillermo Mentruyt y Norma Casabé.

Estudio del impacto de mezclas de plaguicidas en agroecosistemas

Oneto, M.L.¹, Piola, L.¹, Fuchs, J.^{1,2}, Basack, S.¹, Giménez, R.³, Papa, J.C.⁴, Massaro, R.⁴, Kesten, E.¹ y Casabé, N.^{1,2}

¹Toxicología y Química Legal, Departamento de Química Biológica, FCEN, UBA. Ciudad Universitaria, Pabellón II, 4º piso, (1428) CABA. ²CONICET. ³FAUBA. ⁴INTA-EEA, Oliveros. Argentina. mloneto@fcen.uba.ar

El uso de plaguicidas en cultivos extensivos se ha incrementado en los últimos años debido a cambios en la tecnología de labranza y a desarrollos biotecnológicos. En la práctica agrícola, es común aplicar múltiples plaguicidas o mezclas de ellos. Dada la importancia económica de los cultivos de soja y trigo en la región pampeana de nuestro país, se realizaron ensayos integrados laboratorio-campo para la evaluación del efecto de plaguicidas y sus mezclas (glifosato-GLI; clorpirifos-CPF e imazetapir-IMA), en siembra directa, siguiendo un diseño en bloques completamente aleatorizado, con tres replicados. En laboratorio, se expusieron las lombrices *Eisenia andrei* a muestras de los suelos tratados y se estudiaron biomarcadores previamente optimizados. En campo, se estudió la actividad alimentaria (AA-lámina cebo), descomposición de materia orgánica (DMO) y densidad de lombrices. En los ensayos de laboratorio, la actividad de carboxilesterasas disminuyó significativamente por exposición a la mezcla GLI+CPF. El tiempo de retención de rojo neutro disminuyó en lombrices expuestas a CPF y a GLI+CPF. En los ensayos de reproducción, el número de cocones sin eclosionar aumentó significativamente con los tratamientos. La AA mostró menores tasas de consumo en los suelos tratados con GLI. En el campo, a 20 días, hubo disminución en la AA de la macrofauna en parcelas tratadas, aunque a 62 días el efecto se revirtió. En los ensayos a campo con los herbicidas GLI e IMA y su mezcla, la AA aumentó con el tiempo de exposición, sin diferencias significativas entre tratamientos. Tampoco se encontraron diferencias significativas en la DMO. La comparación de los efectos de los formulados de plaguicidas por separado y en mezcla contribuye a una evaluación más precisa de los riesgos que implica su uso, ya que éstos pueden coexistir en los agroecosistemas.

Palabras claves: agroquímicos, *Eisenia andrei*, biomarcadores.

MESA REDONDA 4. AGROQUÍMICOS Y AMBIENTE.

Coordinadores: Guillermo Mentruyt y Norma Casabé.

Proceso de desertización en ecosistemas bajo agroindustria

Estrabou, C., Aiassa, D., Palomeque, M., Filippini, E. y Nassetta, M.

Instituto Superior de Estudios Ambientales (ISEA), Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
cecilia.estrabou@gmail.com

La extracción de elementos naturales que hacen a la estructura y funcionamiento de ecosistemas y la adición de elementos artificiales producen cambios profundos e irreversibles en los ecosistemas bajo cultivo. Estas alteraciones provocan cambios en los ciclos naturales, convergiendo al rápido deterioro de ese ecosistema en un proceso que camina a la desertización. La pérdida de biodiversidad conlleva cambios en el ciclo del agua, a lo que se suma la contaminación de la misma por agrotóxicos que pone en riesgo su calidad. El proceso de desertización es aún más obvio en suelos donde la extracción de minerales y agua por la soja es irrecuperable. En este marco se construyó un proyecto interdisciplinario, "Observatorio ambiental y epidemiológico de poblaciones de Córdoba expuestas a agroquímicos", para generar una base de datos que permita indagar el impacto de las modificaciones que produce la agroindustria. Los primeros resultados marcan una tendencia a la desertización. Para evaluar el impacto de las modificaciones ecosistémicas sobre los seres vivos bajo aplicación de agroquímicos se establecieron estudios de suelos y bioindicadores con líquenes. Se realizó un muestreo sistemático en la ciudad de Marcos Juárez (Prov. de Córdoba) y zona aledaña, relevando parámetros comunitarios, tales como frecuencia relativa y cobertura de los líquenes. Se encontraron entre cuatro y seis especies, cuando la comunidad de referencia presenta treinta y dos. Aquellas especies determinadas como resistentes a la polución, resultaron dominantes de la comunidad liquénica. Se presentarán los datos obtenidos hasta el momento, relacionados con estudios de biodisponibilidad de metales que pueden ser aportados por el uso de agroquímicos (Pb, Cd, Cr, Ni, etc.) y de plaguicidas de uso común en la región. La evidencia encontrada como resultado del uso intensivo de agroquímicos indica la necesidad de diseñar e implementar programas educativos, sistemas de monitoreo ambiental a largo plazo y mecanismos de remediación ambiental.

Palabras claves: agroquímicos, bioindicadores, ecosistema, monitoreo.

MESA REDONDA 4. AGROQUÍMICOS Y AMBIENTE.

Coordinadores: Guillermo Mentruyt y Norma Casabé.

Percepción del riesgo de exposición a agroquímicos por parte de una población asentada en una zona de cultivo de soja transgénica

Ríos de Molina, M.C.

LEEM, Dpto. Química Biológica, FCEN-UBA, INQUIBICEN-CONICET. Argentina.
madelcrios@gmail.com

Los datos que aquí se presentan provienen de un trabajo que se está realizando en Gualeguaychú, dentro de un plan más abarcativo, en el que se propone evaluar, por medio de distintas estrategias, el grado de exposición a agroquímicos de una población lindera a campos cultivados con soja transgénica y colaborar en campañas de difusión y concientización sobre este problema. Para ello se realizaron: encuestas a los pobladores, determinaciones de glifosato en cuerpos de agua de la zona de estudio, análisis de parámetros bioquímicos y de estrés oxidativo en sangre y orina de pacientes locales y determinación de glifosato en orina (trabajo en ejecución). Por otra parte, se inició una campaña educativa acerca del uso de agroquímicos y los riesgos que acarrea la exposición a los mismos, trabajando en estrecha colaboración con actores locales. Los resultados más relevantes obtenidos a partir de encuestas en la vía pública se informan a continuación: i) integrantes que trabajan en tareas agrícolas: 59%; ii) nivel educativo alcanzado por el jefe de familia: 73% primario; iii) aplica agroquímicos en su huerta: 74% sí; iv) el contacto irresponsable con los agroquímicos afecta la salud: 96% sí; v) aumentó el uso de agroquímicos en los últimos años: 94% sí; vi) en Gualeguaychú se utilizan métodos seguros de aplicación de agroquímicos: 68% no sabe; vii) los agroquímicos son perjudiciales para la salud: 95% sí; viii) cuán seguido ve pasar aviones fumigando: 29% bastante seguido, 62% a veces; ix) cuán seguido ve fumigaciones cerca de su casa: 20% todo el tiempo, 39% bastante seguido, 38% a veces; x) cuán seguido ve máquinas fumigadoras cerca de su hogar: 26% todo el tiempo, 39% bastante seguido, 33% a veces; xi) cuán seguido ve a chicos que juegan con bidones de herbicidas: 17% bastante seguido, 65% nunca; xii) cuán seguido ve bidones en los caminos: 21% bastante seguido, 45% a veces, 16% nunca; xiii) conoce a alguien que haya tenido problemas de salud a causa de agroquímicos: 62% sí, 38% no; xiiii) qué medios informan sobre agroquímicos: radio > TV > diario > escuela > hospital > universidad > empresas productoras > lugar de trabajo. Estos resultados preliminares (si bien aun se deben procesar mayor número de encuestas) están señalando varios problemas concretos: falta de información, falta de educación general y específica, falta de control. Esperamos generar un mensaje a todos los responsables de esta situación para que, aportando cada uno su grano de arena, logremos preservar la salud y forjar un futuro sostenible.

MESA REDONDA 5. CONTAMINACIÓN DE CUENCAS HÍDRICAS.

Coordinadores: Daniel Wunderlin y Sandra Demichelis.

Indicadores químicos e isotópicos para verificar el posible origen de la contaminación en la cuenca alta del río Suquía (Córdoba-Argentina)

Monferran, M.V.¹, Garnero, P.², Bistoni, M.A.², Pignata, M.L.², Wunderlin, D.A.¹, Anbar, A.D.³ y Gordon, G.W.³

¹Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Sec. Ciencia y Técnica, ISIDSA & Fac. Cs. Químicas-Dpto. Química Orgánica - ICYTAC, Bv. Juan Filloy s/n, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina. ²Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales-IMBIV, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina. ³Arizona State University, Department of Chemistry and Biochemistry, Tempe, Arizona 85287, EE.UU.
mmonferran@fcq.unc.edu.ar

La acumulación de metales en los organismos acuáticos puede conducir a serios problemas de salud a través de la cadena alimentaria. Las posibles fuentes de estos contaminantes pueden ser determinadas evaluando la composición isotópica de algunos elementos en los organismos en estudio. El objetivo del presente trabajo es estudiar la acumulación de metales y la composición isotópica de organismos acuáticos del lago San Roque (Córdoba-Argentina). Se realizaron 2 muestreos durante la estación húmeda, en noviembre de 2011 y febrero de 2012. Se determinaron Cr, Ni, Cu, Zn, As, Sr, Ag, Hg, Cd, Pb e isotopos de Sr ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) en agua, sedimentos, plancton, camarones (*P. argentinus*) y distintos órganos de pejerrey (*O. bonariensis*) y $\delta^{15}\text{N}$ en plancton, camarones (*P. argentinus*) y pejerrey (*O. bonariensis*). En todas las muestras ambientales estudiadas, las concentraciones de la mayoría de los contaminantes inorgánicos fueron superiores en el muestreo de febrero con respecto al de noviembre; esto demuestra el fuerte impacto negativo que posee la actividad turística de la ciudad de Villa Carlos Paz sobre la calidad del agua del lago San Roque. Los factores de bioacumulación (BCF) fueron superiores a 500 en plancton, camarones y pejerrey para todos los elementos estudiados en los dos periodos de muestreo, lo que indica el alto nivel de bioconcentración que poseen las especies estudiadas y el impacto ambiental que esto genera sobre el ecosistema acuático. La acumulación de los contaminantes en los distintos órganos del pejerrey dependió de las características de cada elemento, así por ejemplo Cr, Cu, As y Ag se acumularon preferentemente en hígado; Zn, Ni, Pb y Sr en branquias y Hg en músculo. Las concentraciones halladas de As y Hg en el músculo de *O. bonariensis* superaron los niveles de dosis de referencia diaria establecidos por USEPA (2009), lo que provoca un riesgo para la salud de las personas que consumen los peces, como consecuencia de la exposición crónica de éstos contaminantes. Los resultados ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) demuestran que la biota del lago San Roque está expuesta a una o más fuentes adicionales de Sr, además de la natural del medio donde habitan, mientras que los resultados de $\delta^{15}\text{N}$ demostraron que el nitrógeno presente en la biota del lago San Roque proviene de aguas residuales domésticas con un escaso o inapropiado tratamiento.

MESA REDONDA 5. CONTAMINACIÓN DE CUENCAS HÍDRICAS.

Coordinadores: Daniel Wunderlin y Sandra Demichelis.

¿Qué nos dicen los peces de la condición ambiental de nuestros sistemas acuáticos?

Cazenave, J.

Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL). Departamento de Ciencias Naturales,
Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC, UNL). jcazenave@inali.unl.edu.ar

Los niveles de compuestos xenobióticos en los ambientes acuáticos se incrementaron como consecuencia de las actividades antrópicas, con el consecuente efecto sobre los recursos naturales. Por esta razón existe una necesidad creciente de desarrollar métodos que detecten y evalúen tempranamente los efectos perjudiciales de los contaminantes sobre la biota. Particularmente, los peces son afectados por todos los impactos que ocurren en un cuerpo de agua, reflejando situaciones tempranas de estrés ambiental. El objetivo general de nuestro grupo de trabajo es evaluar la utilización de herramientas biológicas para detectar cambios en la calidad del agua. Para ello hemos realizado estudios de campo aplicando una batería de biomarcadores que nos permita tener una visión integral del estado de salud de los peces y, por ende, reflejen las condiciones ambientales. Los biomarcadores utilizados incluyen: marcadores morfológicos (factor de condición, índice hepatosomático), hematológicos (glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, índices derivados, glóbulos blancos, frecuencia leucocitaria), metabólicos (carbohidratos, lípidos y proteínas), de daño hepático y renal (transaminasas, fosfatasa alcalina), de estrés oxidativo (enzimas antioxidantes y niveles de peroxidación lipídica) e histopatológicos. Específicamente, evaluamos la calidad del agua de la cuenca del río Salado (Santa Fe) a través de biomarcadores en *Prochilodus lineatus*. Las respuestas biológicas medidas en peces provenientes de distintos sitios de muestreo revelaron diferencias en el estado de salud, con claros síntomas patológicos y de estrés. Por otro lado, evaluamos *in situ* (jaulas) el impacto toxicológico del efluente cloacal de la ciudad de Santa Fe, localizado en el río Colastiné. Los peces expuestos al efluente mostraron efectos negativos sobre la salud, reflejados en la inducción de respuestas de defensa inmunológicas y antioxidantes, y en el costo metabólico derivado de la exposición. En resumen, nuestra experiencia demuestra que los marcadores bioquímicos, fisiológicos e histológicos resultan herramientas sensibles para evaluar los efectos subletales de contaminantes provenientes de fuentes difusas y puntuales de contaminación, por lo que se sugiere su utilización en futuros monitoreos de sistemas acuáticos continentales.

Palabras claves: contaminación, monitoreo, jaulas, biomarcadores.

MESA REDONDA 5. CONTAMINACIÓN DE CUENCAS HÍDRICAS.

Coordinadores: Daniel Wunderlin y Sandra Demichelis.

Acciones para la prevención de la contaminación costera en el Río de la Plata en el marco del Proyecto Binacional Freplata

Percy, N.¹, Rodríguez, A.², Durán, J.³ y Himschoot, P.¹

¹FREPLATA. ²SAyDS. ³INA. SAyDS, Proyecto PNUD ARG 09/G46 FREPLATA. Argentina.
arodriguez@ambiente.gov.ar

Las actividades que se están llevando a cabo tienen por objeto prevenir la contaminación implementando reformas institucionales binacionales, nacionales y a nivel de los gobiernos locales, creando un sistema integrado de información, regulando los monitoreos conjuntos y realizando asociaciones público-privadas para mitigar la contaminación de origen terrestre. Se establece un marco institucional a nivel binacional, nacional y local, el cual incluye modalidades de cooperación entre las dos Comisiones Binacionales y las agencias nacionales SAyDS (Argentina) y DINAMA (Uruguay). Se desarrolla un Programa de Monitoreo Binacional, un Sistema Binacional Integrado de Información (SBII) y un conjunto de proyectos piloto seleccionados para responder a fuentes puntuales y difusas de contaminación terrestre, incluyendo desde nutrientes hasta COP y metales pesados. Los proyectos piloto están ubicados en humedales, ecosistemas que también son centrales para las respuestas costeras a los impactos del cambio climático. Actividades en curso: 1) Diagnóstico y Propuesta de Herramientas de Gestión Ambiental de las Cuencas de los Arroyos Pereyra y del Gato, Provincia de Buenos Aires. Dos experiencias piloto para el desarrollo de herramientas de gestión ambiental en una cuenca rural-recreativa y en otra industrial-urbana. Se realizan extracción y análisis de muestras de aguas subterráneas y superficiales y sedimentos, inventario de actividades productivas con impacto sobre el ambiente, talleres participativos y capacitación a productores y técnicos municipales. Participan IPAF-INTA Instituto de la Pequeña Agricultura Familiar, CIMA de la UNLP y SAyDS. 2) Desarrollo de una propuesta de sistema de gestión integrada costera entre asociaciones público y privadas. Comprende un programa de capacitación dirigido a los niveles de gestión de las diferentes jurisdicciones costeras y a los sectores productivos y de servicios. Participan el Centro Tecnológico para la Sustentabilidad CTS de UTN y organismos del Sector de Ciencia y Tecnología. 3) Red Integrada de Información de Gobiernos Locales (RIIGLO). Fortalecimiento y expansión de la Red Integrada de Información de Gobiernos Locales conformada por municipios costeros para definir metodologías de seguimiento de calidad de agua. Los municipios son asistidos por el INA y la UNLP (Laboratorio de Ingeniería Sanitaria). 4) Actividad piloto en la Bahía de Samborombón. Este humedal es un sitio Ramsar que contiene hábitats críticos. Está habitado por una especie en vías de extinción como el venado de las Pampas y es importante para un gran número de especies migratorias de importancia global. Abarca áreas protegidas de diversas categorías. Se brinda asistencia para el tratamiento de efluentes cloacales de San Clemente, asistiendo a la Cooperativa de Provisión de Obras y Servicios Públicos y el LIS de la UNLP realiza un humedal artificial.

Palabras claves: gestión, cuenca hídrica, calidad de agua, sistema de información.

MESA REDONDA 5. CONTAMINACIÓN DE CUENCAS HÍDRICAS.

Coordinadores: Daniel Wunderlin y Sandra Demichelis.

Programa de monitoreo de la cuenca del río Pilcomayo. Hidrología, calidad del agua, sedimentos, peces y proyecto de biosensores.

Rodríguez, A.^{1,2} y Jakomin, M.¹

¹Subsecretaría de Recursos Hídricos Argentina. ²Laboratorio de Hidráulica y CETA FCEFYN, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. arodrig@efn.uncor.edu

La cuenca transfronteriza del río Pilcomayo abarca una región de 290.000 km² aproximadamente en territorios de Argentina, Bolivia y Paraguay. Desde la Delegación Argentina en la CTN Pilcomayo, la SSRH tuvo activa participación en las actividades hidrológicas y de calidad de agua del Proyecto Pilcomayo, que se desarrollaron hasta julio de 2008. Paralelamente, la SSRH comenzó a desarrollar en el año 2006 el Programa de Monitoreo de Calidad de Agua, Suelo y Sedimentos en la estación Misión La Paz, ingreso de las aguas del Pilcomayo al territorio argentino. En 2008 se incorporó el monitoreo de biota mediante la captura de peces de consumo local para analizar la presencia de metales pesados en sus tejidos. Los datos generados por estas actividades, al igual que los generados en la Dirección Ejecutiva de la CTN, implementada en julio de 2008, son almacenados en su Base de Datos y publicados en la web www.pilcomayo.net. Está en desarrollo un sistema de Alerta Temprana utilizando un bioensayo simple automatizado para Misión La Paz.

MESA REDONDA 6. TOXICOLOGÍA Y SALUD HUMANA.

Coordinadores: Fabiana Lo Nostro y Jorge Herkovits.

Perfil de la consulta analítica por exposición ambiental a metales y metaloides en el Cenatoxa (2006-2011)

Piñeiro, A., Spairani, L., Fernández, N. y Macias, C.

Cátedra de Toxicología y Química Legal, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA. Junín 956 (1113), CABA, Argentina. apineiro@ffyb.uba.ar

Los metales y metaloides se encuentran ampliamente distribuidos en el medio ambiente y es su persistencia la característica que los relaciona directamente con su potencial riesgo toxicológico para la población en general y el ecosistema. En el presente trabajo se evaluaron 11378 consultas analíticas con diferentes etiologías, recibidas en el período comprendido entre enero de 2006 y diciembre de 2011. Las matrices analizadas fueron sangre, orina, uñas, pelo y agua, entre otras. Del total de las consultas, el 52% (n=5940) fueron ambientales, siendo el plomo el elemento de mayor prevalencia y el cromo el menos solicitado. Del total de las consultas ambientales en las que se cuantificó plomo en sangre, el 9,2% (n=37) de los adultos superaron el valor de referencia (VR) de 17,6 µg/dL; en la población infantil el 29,1% (n=370) de las muestras superaron el VR de 10 µg/dL. Con respecto al mercurio urinario, el 4,6% de las consultas (n=45) superaron el VR de 14,0 µg/L o de 9,0 µg/g creatinina, correspondiendo el 69% (n=31) a niños y el 31% (n=14) a adultos. El 63,5% de las determinaciones de arsénico urinario (n=557) superaron el VR de 44,6 µg/L o de 29,6 µg/g creatinina, el 56% (n=312) correspondió a la población infantil, el 13% (n=73) a la población adulta y el porcentaje restante a consultas sin datos de edad. En las muestras de agua en las que se cuantificó arsénico, el 25% (n=129) superaron el nivel máximo permitido por el Código Alimentario Argentino de 50 µg/L. En esta evaluación se observó que la población infantil fue la más afectada por todos los analitos estudiados. Si bien el plomo fue el elemento de mayor prevalencia en las consultas, el arsénico superó notablemente el número de estudios con niveles por encima de los permitidos tanto para matrices biológicas como no biológicas.

MESA REDONDA 6. TOXICOLOGÍA Y SALUD HUMANA.

Coordinadores: Fabiana Lo Nostro y Jorge Herkovits.

Evaluación de la presencia de seis contaminantes ambientales en niños residentes en la cuenca Matanza Riachuelo

Lamenza, C.

Hospital de Niños Dr. Ricardo Gutiérrez. Gallo 1330. CABA, Argentina. OPS-MSAL.
claulamenza@gmail.com

Durante el año 2010 se llevó a cabo la Encuesta de Nutrición, Desarrollo Psicomotor y Toxicológico en el ámbito de la CMR (ENUDPAT-2010). Ésta fue un estudio observacional sobre la base de una encuesta por muestreo probabilístico. Mediante este trabajo se pudieron basar las decisiones clínicas y sanitarias, no sólo en las percepciones de los ciudadanos de la CMR respecto de su estado de salud, sino en el relevamiento de los problemas socio sanitarios realizado por profesionales de la salud y a través de mediciones estandarizadas, como la medición de tóxicos en líquidos biológicos, o la Prueba de Pesquisa de Problemas Potenciales del Desarrollo Psicomotor (PRUNAPE), o las Curvas de Crecimiento recomendadas por la OMS. El universo del estudio estuvo constituido por los hogares residentes en la CMR según la zona definida para el estudio. Se estudiaron un total de 1.358 niños menores de 6 años de edad que vivían en 916 hogares, con el objetivo de establecer una línea de base que muestre el estado de situación de su desarrollo psicomotor, la presencia de tóxicos en líquidos biológicos y su perfil diagnóstico nutricional. Se desarrollaron las siguientes determinaciones toxicológicas: plomo, arsénico, mercurio, cromo, benceno y tolueno. El monitoreo biológico implica una vigilancia de la exposición, que permite inferir su magnitud o el contacto de la población con dichos contaminantes, a través de la determinación de biomarcadores. Al tratarse de un estudio observacional, transversal, que estima magnitud y distribución de una condición en un momento dado, no permite establecer la direccionalidad de las asociaciones. Es necesario considerar el seguimiento de la exposición y las condiciones de salud a lo largo del tiempo de modo tal de poder determinar una relación causal entre la exposición a ciertos agentes químicos ambientales y la morbilidad para posibilitar un adecuado y oportuno diagnóstico de situación que serán de utilidad para el diseño e implementación de futuras intervenciones.

MESA REDONDA 6. TOXICOLOGÍA Y SALUD HUMANA.

Coordinadores: Fabiana Lo Nostro y Jorge Herkovits.

Determinantes socio-ambientales relacionados con la exposición a plomo en niños

Yanicelli, M.T.

Unidad de Toxicología Hospital Elizalde, Avda. Montes de Oca 40, CABA, Argentina.
mariayanicelli@gmail.com

La mayor parte de la carga mundial de morbilidad y las principales causas de las inequidades sanitarias que se encuentran en todos los países surgen de las condiciones en las que nace, vive, trabaja y envejece la gente: los denominados determinantes sociales de la salud. Las comunidades con menores recursos padecen una carga desproporcionada de contaminación ambiental, si se compara con comunidades con mayores recursos. La inequidad ambiental da origen a problemas de salud pública debido a la interacción de múltiples factores físicos, sociales y ambientales adversos que inciden en las poblaciones más vulnerables. La presencia de determinantes socioambientales y de ciertos factores individuales contribuye a incrementar el nivel de los contaminantes químicos presentes en el ambiente, así como la carga corporal de los mismos, tales como el emplazamiento de las viviendas próximas a zonas industriales, la construcción de las mismas en terrenos con relleno de diversos orígenes o inundables, la presencia de basurales o la realización de trabajos informales en las viviendas que involucran sustancias tóxicas, entre otros. Se presenta un análisis de los determinantes sociales relacionados con la exposición a plomo en niños residentes en el área de la cuenca Matanza Riachuelo evaluados durante el período 2010-2012.

MESA REDONDA 6. TOXICOLOGÍA Y SALUD HUMANA.

Coordinadores: Fabiana Lo Nostro y Jorge Herkovits.

Patrones de exposición ambiental en madres de recién nacidos con malformaciones congénitas en dos hospitales de Quilmes y Solano

Prieto González, E.A.¹, Menéndez, O.², Carballido, G.³, Britos, R.¹, Mendia, A.¹, Garavaglia, E.¹ y Tapia, M.¹

¹Centro de Altos Estudios en Ciencias de la Salud. Universidad Abierta Interamericana. Av. Montes de Oca. No. 745, CABA, Argentina. ²Hospital Materno Infantil "Eduardo Oller" de San Francisco Solano, Buenos Aires, Argentina. ³Hospital Zonal General de Agudos "Dr. Isidoro G. Iriarte", Buenos Aires, Argentina. elio.prietto@vaneduc.edu.ar

Las malformaciones congénitas (MC), por su frecuencia y contribución a las tasas de mortalidad infantil, están entre las afecciones que más atención requieren de los sistemas de vigilancia epidemiológica. En la Argentina, la mortalidad infantil por MC fue de 3,33%. Para evaluar las asociaciones entre patrones de exposición ambiental periconcepcional con la incidencia de MC, desarrollamos una investigación con los Servicios de Neonatología de los Hospitales de Quilmes y San Francisco Solano. Fueron evaluados todos los recién nacidos vivos con malformaciones (RMC) en las instituciones antes mencionadas, entre los meses de abril de 2008 y abril de 2009. La muestra incluyó a madres de RMC y de recién nacidos sanos (RNC) que hubieran residido en la zona durante el periodo periconcepcional. Se aplicó un cuestionario que considera los principales aspectos socio-sanitarios y ambientales, así como la observación directa de los lugares de residencia. Las MC más frecuentes fueron: cardiovasculares (19%), defectos del cierre del tubo neural (15,3%), digestivas (11,5%) y Síndrome de Down, con MC 15 %. Se encontraron diferencias no significativas en relación con el tipo de dieta y el Índice de Masa Corporal y diferencias significativas ($p < 0,01$) en la presencia de sitios contaminados en un radio inferior a 50 metros de la vivienda, el número de abortos espontáneos y el número de controles prenatales. Existe una asociación entre la presencia de *clusters* de RCM con dos zonas cercanas a cursos de agua contaminados y una perimetral a varias industrias. Los indicadores de contaminantes por metales pesados en la zona de Quilmes que han sido publicados muestran presencia de cromo, plomo, cobre y zinc en concentraciones elevadas tanto en cursos de agua como en muestras terrestres.

Palabras claves: malformaciones congénitas, metales, exposición periconcepcional.

SIMPOSIO. APLICACIONES DE CICLO DE VIDA.

Coordinadores: Luis Trama y Victoria R. de Higa.

IMPACT World+: Una nueva metodología global y regionalizada de Análisis del Impacto de Ciclo de Vida

Bulle, C.¹, Jolliet, O.², Humbert, S.³, Rosenbaum, R.K.⁴ y Margni, M.¹

¹CIRAIG, Department of Chemical Engineering, École Polytechnique de Montréal (Qc), Canada.

²Department of Environmental Health Sciences, School of Public Health, University of Michigan, EE.UU. ³Quantis, Lausanne, Suiza. ⁴QSA, Department of Management Engineering, Technical University of Denmark, Produktionstorvet Building 426, 2800 Kgs. Lyngby, Dinamarca. rros@dtu.dk

La mayoría de los impactos ambientales modelados en el análisis del impacto del ciclo de vida (AICV) son regionales o locales. Sin embargo, las metodologías de AICV actuales ofrecen factores de caracterización genéricos, representando las condiciones medias de un área específica (país o continente), sin tener en cuenta la variabilidad espacial de los impactos. IMPACT World+ ha sido desarrollado en respuesta a la necesidad de evaluación regionalizada de los impactos ambientales. La nueva metodología es de alcance global y utiliza el estado del arte de la modelización ambiental. IMPACT World+ es una actualización substancial de las metodologías IMPACT 2002+, EDIP y LUCAS. Entre otras innovaciones, proporciona información sobre la incertidumbre de los modelos de caracterización del AICV y sobre la variabilidad espacial de los factores de caracterización; asimismo, incluye factores de caracterización para cada (sub)continente, lo que permite una evaluación de los impactos de cualquier emisión/uso de recursos geo-referenciados. Las novedades introducidas en IMPACT World+ son numerosas: importantes mejoras en el modelado del uso del suelo, del uso del agua y del uso de recursos; mejora de la modelización del destino atmosférico en el impacto de acidificación; regionalización del impacto de eutrofización con un modelo mundial de 0,5 x 0,5 grados de resolución espacial; factores de efecto respiratorio actualizados, derivados a partir de nuevos factores epidemiológicos. En relación a los impactos tóxicos, el modelo USEtox proporciona factores específicos para cada (sub)continente y se han modelado los residuos de aplicación directa de plaguicidas en seis cultivos. IMPACT World+ es un nuevo método de AICV que incrementará la relevancia y el poder discriminativo de un ACV, evaluando las incertidumbres y la variabilidad espacial en todas las categorías de impacto.

Palabras claves: análisis de ciclo de vida, modelización, regionalización.

SIMPOSIO. APLICACIONES DE CICLO DE VIDA.

Coordinadores: Luis Trama y Victoria R. de Higa.

Inventarios del ciclo de vida

Arena, A.P.

Grupo CLIOPE “Energía, ambiente y desarrollo sustentable”. Universidad Tecnológica Nacional de la Facultad Regional Mendoza. Argentina. aparena@frm.utn.edu.ar

El análisis del ciclo de vida evalúa las consecuencias ambientales de un producto o servicio, considerando toda la materia y energía utilizadas y las emisiones liberadas (gaseosas, líquidas y sólidas) en todas las etapas del ciclo de vida y evaluando el impacto que esos flujos causan sobre el ecosistema, la salud humana y los recursos. El inventario del ciclo de vida es la etapa de recolección de datos del análisis del ciclo de vida, que incluye todos los flujos materiales y de energía que entran y salen del sistema analizado, desde la extracción de materia prima, su transporte, transformación en productos, su uso y su tratamiento de fin de vida (reciclado, reuso, incineración, disposición, etc.). Al tener en cuenta todo el ciclo de vida del sistema, el análisis se hace complejo y puede incluir gran cantidad de procesos unitarios distribuidos a lo largo de toda la cadena de suministros y cientos de sustancias. Esto se hace cada vez más complejo a medida que los productos ocupen insumos provenientes de distintas partes del mundo y sean utilizados en otras regiones. Por este motivo, un inventario es usualmente gestionado a través de una base de datos y un estudio del ciclo de vida a través de un programa informático. Esto ha determinado el establecimiento de esfuerzos por parte de consultoras, académicos, sectores industriales, etc., para elaborar bases de datos confiables, completas, transparentes, actualizables, consistentes, precisas, etc. Sin embargo, los formatos que cada uno ha seguido son diferentes, lo que dificulta la utilización de información proveniente de distintas bases de datos. Se presentan los aspectos básicos de la elaboración de inventarios, un panorama de las bases de datos existentes, tanto comerciales como de acceso libre, y de las iniciativas para la armonización de formatos que faciliten la intercambiabilidad y la interconexión entre bases de datos.

Palabras claves: inventarios, bases de datos, ciclo de vida.

SIMPOSIO. APLICACIONES DE CICLO DE VIDA.

Coordinadores: Luis Trama y Victoria R. de Higa.

Análisis del ciclo de vida, el aporte de la normalización internacional

Agulló, M.A.

IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación), Perú 556, AAB 1168, Buenos Aires, Argentina. magullo@iram.org.ar

El análisis del ciclo de vida (ACV) es una herramienta que está teniendo cada vez mayor desarrollo en el mundo industrializado, utilizándose en la mejora del desempeño ambiental para detectar oportunidades de mejora, así como para fines comerciales en declaraciones ambientales de producto. El comercio internacional también puede llegar a exigir un etiquetado ambiental con análisis de ciclo de vida. Por ciclo de vida se entienden todas las etapas de la vida de un producto, desde la producción de los componentes y materias primas necesarias para su obtención, hasta la eliminación del producto una vez que es desechado. Permite identificar, de un modo claro, todas las entradas y salidas del proceso que suponen un impacto ambiental. El ACV es una herramienta de gestión ambiental que se utiliza para evaluar el comportamiento ambiental de un producto, proceso o actividad a lo largo de todo su ciclo de vida. ISO (International Organization for Standardization) trabaja activamente en el desarrollo de normas a través del SC 3, SC 5 y SC 7 del TC 207 (Gestión Ambiental). El uso del ACV busca un balance adecuado para minimizar el impacto global del producto en todo su ciclo de vida. Se puede utilizar para la toma de decisiones considerando las consecuencias económicas, ambientales y sociales de un producto a lo largo de su ciclo de vida, cuantificar los impactos ambientales relacionados al cambio climático global, identificar oportunidades de mejora y comunicar de manera B2B o B2C.

Palabras claves: análisis del ciclo de vida, huella de carbono, huella del agua, etiquetado.

SIMPOSIO. APLICACIONES DE CICLO DE VIDA.

Coordinadores: Luis Trama y Victoria R. de Higa.

Los desafíos y las oportunidades en el desarrollo del Análisis de Ciclo de Vida en Argentina

Spitale, M., Silberman, G. y Casella, P.

Pricewaterhouse Coopers Argentina, Buenos Aires, Argentina. mariano.spitale@ar.pwc.com,
gabriela.silberman@ar.pwc.com, perla.casella@ar.pwc.com

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es un método estandarizado que permite evaluar los impactos potenciales que un producto o servicio tiene sobre el medio ambiente durante todas las etapas de su vida, desde la extracción de los recursos naturales hasta la disposición final de los residuos resultantes. Dentro de las principales aplicaciones de un ACV en el sector privado se encuentran: el desarrollo de estrategias, eco-diseños, evaluación de clientes y proveedores, evaluación de escenarios alternativos de gestión, desarrollo de herramientas de marketing y políticas de compras. Las etapas o fases que comprenden un ACV son: definición del objetivo y alcance, análisis del inventario, evaluación de los impactos ambientales y, por último, interpretación de los resultados. La confección del análisis del inventario implica la recopilación de los datos y los procedimientos de cálculo para cuantificar las entradas y las salidas de un sistema bajo estudio (entradas de energía, de materia prima, entradas auxiliares, otras entradas físicas, los productos (en este caso, residuos), co-productos y residuos generados, las emisiones al aire, los efluentes líquidos y vertidos al suelo y otros aspectos ambientales). Las fuentes de información pueden ser primarias (provista por un proveedor o parte interesada, relacionado con una actividad específica de la cadena de valor) o secundarias (promedio industrial, tomado de publicaciones, estadísticas del gobierno, academia, asociaciones industriales). Este es un punto clave, donde se presenta el primer desafío en la confección de un ACV de un producto o servicio seleccionado por una empresa local. En cuanto a las fuentes de información primaria, entre las empresas en juego existe habitualmente la necesidad de firmar acuerdos de confidencialidad/permisos para el uso y reporte de información de terceros. En cuanto a la información secundaria, el desarrollo de este tipo de fuentes a nivel nacional no es fomentado. El desarrollo de iniciativas en el desarrollo de fuentes de información por asociaciones de actividades y/o cámaras favorecería a la implementación del ACV. Por otro lado, existen ciertas aplicaciones estratégicas de los estudio de ACV que no son usualmente conocidas por las empresas y que presentan una oportunidad de mejora dentro de las organizaciones, ya que contribuyen a la optimización de procesos y de la performance ambiental a lo largo de toda la cadena de valor. Este es el caso del ACV de los residuos generados en una cierta actividad y/o servicio, en el cual se realizará una aplicación de la metodología limitada específicamente a la etapa de fin de vida.

Palabras claves: análisis de ciclo de vida, sector privado, Argentina.

SIMPOSIO. APLICACIONES DE CICLO DE VIDA.

Coordinadores: Luis Trama y Victoria R. de Higa.

Inventario de GEI – Análisis de Ciclo de Vida de un evento

Marino, P. y González, N.

Cámara Empresaria de Medio Ambiente. Argentina. patricia.marino@intergeo.com,
nicolas.francogonzalez@intergeo.com

Muchas organizaciones, como parte de su compromiso ambiental, demandan la realización voluntaria del cálculo del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero. Mediante la realización de estas iniciativas de inventario y reporte de emisiones de GEI (gases de efecto invernadero), se facilitan las bases necesarias para que las organizaciones puedan desplegar parte de las políticas de sostenibilidad y responsabilidad social, mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y contribuir así a reducir los efectos negativos de su actividad ante el cambio climático. La huella de carbono es un instrumento para determinar, evaluar y comunicar el efecto de los productos, servicios y organizaciones en el cambio climático. La realización de un evento, por parte de los organizadores, no queda exenta del compromiso ambiental y la medición de la generación de sus emisiones permite detectar oportunidades para tomar medidas de mitigación y/o compensación. En este trabajo se analiza como impacta en el análisis cuando se incorpora el concepto de ciclo de vida del evento y como éste influye en la toma de decisiones, en la organización y el desarrollo de un Congreso Internacional con Seminarios, “Workshops” y “Networking” en paralelo. Se han tenido en consideración las actividades generadoras de GEI incluidas en el alcance 1, 2 y 3 de la metodología delineada por el “GHG Protocol” de carácter internacional, donde la huella de CO₂eq consolida un inventario de GEI que incluye tanto las emisiones directas, asociadas a las actividades que son controladas por el organizador del evento, como aquellas emisiones indirectas, que no siendo generadas en fuentes controladas por la Cámara, son consecuencia de las actividades del evento. El uso de la metodología “GHG Protocol” se debe a que la Norma ISO 14064:2006, la cual se basa mayoritariamente en dicho estándar, no distingue las emisiones por tipo de alcance. El cálculo de la huella de carbono abarcó a todo el ciclo de vida del evento, desde la organización del mismo, la cual comprende principalmente los traslados del personal organizador y la preparación del material gráfico y de comunicación, hasta la celebración del mismo, incluyendo el traslado de los proveedores, asistentes y participantes, la energía consumida, entre otros.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 1.

Coordinadores: *Mirta Menone y Andrés Venturino.*

Acumulación de POC, PCB y PBDE y peroxidación lipídica en dos estadios de maduración gonadal de *Odontesthes bonariensis*, del río Quequén Grande (Buenos Aires)

Silva Barni, M.F., Gonzalez, M. y Miglioranza, K.S.B.

Grupo de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental (ECoA), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Fac. Cs. Ex. y Nat., UNMDP, CONICET. Argentina. m.silvabarni@conicet.gov.ar

Los plaguicidas organoclorados (POC), bifenilos policlorados (PCB) y ésteres de bifenilos polibromados (PBDE) son persistentes, bioacumulables y se transportan atmosféricamente. POC y PCB han sido utilizados en actividades agrícolas e industriales, respectivamente, y el uso de la mayoría se encuentra prohibido, excepto el insecticida endosulfán. Debido a sus características físico-químicas, procesos de deriva y transporte estos compuestos alcanzan el ambiente acuático. Estudios previos en la cuenca del Río Quequén Grande indican la presencia de estos compuestos en suelos, agua superficial y subterránea. La exposición de los peces a estos contaminantes puede provocar daños crónicos a nivel citotóxico, como la producción de especies reactivas de oxígeno. El objetivo de este trabajo fue evaluar la presencia de POC, PCB y PBDE en branquias, cerebro, músculo, hígado y gónadas del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y la peroxidación lipídica de membranas como medida de daño por estrés ambiental, en dos estadios de maduración gonadal, coincidentes con épocas de post y pre-aplicación de plaguicidas. Los compuestos se cuantificaron por GC-ECD y la peroxidación lipídica por el método de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico. El patrón POC>PCB>PBDE se observó en todos los órganos y estadios. El endosulfán predominó en todas las muestras, reflejando el uso actual y masivo. Individuos en maduración presentaron mayores niveles de POC que individuos en pre-desove, coincidiendo con la aplicación de endosulfán. Hígado, branquias y gónadas presentaron las mayores concentraciones de POC en ambos sexos y estadios. Branquias y cerebro presentaron los mayores niveles de PBDE y PCB en ambos estadios. El patrón BDE-47>BDE-100 en todas las muestras, se corresponde con la composición de la mezcla pentaBDE. Los isómeros penta y hexa-CB (#153 y 138) predominaron en el estadio de maduración y los tri y tetra-CB (#44, 52 y 101) en pre-desove, lo que sugiere la degradación de congéneres más pesados durante el desarrollo gonadal. Diferencias en la peroxidación lipídica se asociaron con el período reproductivo, las concentraciones de endosulfán sulfato y el sexo.

Palabras claves: POC, PCB, PBDE, pejerrey, maduración gonadal, peroxidación lipídica.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 1.

Coordinadores: Mirta Menone y Andrés Venturino.

Respuestas a diferente nivel de organización biológica en invertebrados bentónicos para la evaluación ambiental de estuarios: ¿Es posible observar efectos relevantes en sistemas complejos?

Díaz-Jaramillo, M.^{1,3}, Monserrat, J.M.², Miglioranza, K.S.B.³ y Barra, R.¹

¹Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile. ²Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Universidade Federal do Rio Grande -FURG, Brasil. ³Laboratorio de Ecotoxicología y Química Ambiental, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, UNMdP-CONICET, Argentina. mauriciodiazj@gmail.com

La evaluación ambiental de sistemas naturalmente complejos como los estuarios ha sido tema de discusión en los últimos años debido a la dificultad de determinar impactos adversos mediante herramientas ecológicas clásicas. La utilización de respuestas a diferentes niveles de organización biológica (desde biomarcadores bioquímicos a respuestas poblacionales), así como la utilización de experimentos de campo y laboratorio en especies de relevancia ecológica, se presenta como un enfoque adecuado para dicha evaluación. Los experimentos se realizaron en un estuario históricamente contaminado (Lenga, centro-sur de Chile) comparándolo con sitios de referencia. Se evaluaron respuestas a la contaminación en poliquetos (*Perinereis gualpensis*) y crustáceos (*Hemigrapsus crenulatus*, *Neotrypaea uncinata* y *Elminius kingii*) con muestreos estacionales (invierno, verano), aleatorios y considerando individuos de diferente sexo. Se analizaron hepatopáncreas, músculo e individuos enteros, así como las características físico-químicas de agua/sedimentos y niveles de contaminantes (Hg y PAH), aplicándose técnicas de análisis estadísticos uni y multivariados. Los resultados indican que los efectos producidos por altos niveles de contaminantes en sedimentos estuarinos están relacionados al entendimiento del costo y mecanismos asociados a la tolerancia (respuestas bioquímicas de detoxificación, disminución del *performance* reproductivo y poblacional), los cambios en procesos ecológicos de importancia (bioturbación), diferencias en la funcionalidad de las comunidades bentónicas y la presencia de mezclas de contaminantes en el sedimento.

Palabras claves: biomarcadores, mercurio, PAH, invertebrados.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 1.

Coordinadores: Mirta Menone y Andrés Venturino.

Toxicidad del herbicida comercial ESKOBA® sobre tres organismos planctónicos: *Chlorella vulgaris*, *Simocephalus vetulus* y *Notodiptomus conifer*.

Gutierrez, M.F.¹, Reno, U.², Regaldo, L.² y Gagneten, A.M.²

¹Laboratorio de Plancton, Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL), Argentina.

²Laboratorio de Ecotoxicología, Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL), Argentina.

fgutierrez@inali.unl.edu.ar

El presente trabajo evalúa experimentalmente el efecto de un formulado comercial del glifosato, ESKOBA® (Ciagro S.A., Argentina), sobre el alga *Chlorella vulgaris*, el cladóceros *Simocephalus vetulus* y el copépodo *Notodiptomus conifer*. El herbicida utilizado contiene 48% de la sal isopropilamina del N-fosfonometil glicina y 52% de ingredientes inertes y coadyuvantes desconocidos. Las algas se cultivaron a 23±1°C, iluminación continua (3000 Lux) y agitación diaria hasta su fase exponencial. Los ensayos se iniciaron con 1 x 10⁴ cél mL⁻¹. Se utilizaron 6 concentraciones del formulado y un control, todas por triplicado. Se tomaron alícuotas de 100 µl a las 24, 48 y 72 h para calcular la tasa de crecimiento (µ), el porcentaje de inhibición (% I) y la concentración efectiva 50 (CE₅₀). Los microcrustáceos (*S. vetulus* y *N. conifer*) se cultivaron en similares condiciones, a 25±2 °C y fotoperíodo 16L:8O por varias generaciones. Los organismos se expusieron en grupos de 5 a un medio control y seis concentraciones crecientes del formulado, realizando todos los tratamientos por triplicado. Se calculó la CE₅₀-48 h y los sobrevivientes de cada concentración se trasladaron a nuevos recipientes con sus respectivos medios sin plaguicida durante 20 días para analizar la capacidad de recuperación. Como indicadores de efecto se evaluó la supervivencia en ambas especies, la edad de la primera reproducción en los cladóceros y el pasaje al estadio adulto en los copépodos. La CE₅₀-72 h para *C. vulgaris* fue 58,59 mg L⁻¹, el crecimiento se inhibió un 25,13 % y 42,54 % a las 48 y 72 h, respectivamente. No hubo diferencias significativas entre las concentraciones, pero sí entre los tiempos de exposición, siendo mayor a las 72 h. Las CE₅₀-48 h para *S. vetulus* y *N. conifer* fueron 21,59 y 95,23 mg L⁻¹, respectivamente. En los ensayos de recuperación, la concentración menor no difirió del control pero en las dos concentraciones mayores los cladóceros no se reprodujeron y los copépodos no alcanzaron el estadio adulto. Tales resultados proveerán información relevante para futuras comparaciones con otros formulados del glifosato y los posibles efectos sobre el plancton.

Palabras claves: microalgas, zooplancton, toxicidad, glifosato.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 1.

Coordinadores: Mirta Menone y Andrés Venturino.

Estudio preliminar sobre contaminación por plomo en *Turdus fuscater* en el valle de Sogamoso (Boyacá - Colombia)

Rodríguez-Flórez, C.¹, Rocha, C.² y Barreto, R.²

¹Joven Investigador. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia "Uptc". ²Docente. Escuela de Ciencias Biológicas. Uptc. grupogesa@gmail.com, ricbapri@gmail.com, nataliaclara073@gmail.com

La actividad industrial en el valle de Sogamoso es la fuente principal de contaminación, especialmente por las empresas siderúrgicas y metalúrgicas. El objetivo de este trabajo radicó en determinar la concentración de plomo en hígado de *Turdus fuscater* (Aves: Turdidae). Se presentan datos del mes de julio de 2012. Las muestras fueron sometidas a digestión húmeda con el fin de descomponer la materia orgánica, mediante el uso de una mezcla de ácido nítrico y perclórico (4:1) y un tratamiento térmico progresivo hasta alcanzar los 162°C. Se tomó 1 g de hígado y al finalizar la digestión se llevó a un volumen final de 5 mL. Posteriormente, se determinaron los niveles de plomo con espectrofotometría de absorción atómica de llama, en un equipo ICE 3000 AA-Thermo SCIENTIFIC. El límite de detección fue de 0,027 ppm y el de cuantificación de 0,04 ppm. Los valores de plomo encontrados en el hígado estuvieron entre 154 y 211 ppb (concentraciones sobre peso húmedo). La recuperación fue superior al 90%. Los resultados preliminares muestran que el plomo se encuentra biodisponible para la fauna silvestre del valle y que está siendo bioacumulado. Se ha demostrado que la vía de exposición más frecuente es la digestiva y que la ingesta de alimentos determina la carga de metales en animales. Las pruebas hechas con *T. fuscater* sugieren que, debido a su carácter omnívoro, es una especie potencialmente útil como bioindicador, en este caso de contaminación por plomo, reflejando el deterioro del hábitat. Con respecto a los valores de concentración hallados, es prematuro concluir que la exposición ambiental a plomo en el valle esté comprometiendo la salud de la vida silvestre, sin embargo, la literatura sugiere que aún a concentraciones bajas de exposición, si esta se da por un tiempo prolongado puede producir efectos similares que en casos de intoxicación aguda.

Palabras claves: *Turdus fuscater*, plomo, hígado, bioacumulación.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 1.

Coordinadores: Mirta Menone y Andrés Venturino.

Caracterización de biomarcadores de exposición a plomo en gorriones (*Passer domesticus*)

Cid, F.D.^{1,2}, Fernández, N.C.¹, Chediack, J.G.^{1,2}, Ronchi, G.¹, Antón, R.¹ y Caviedes-Vidal, E.^{1,2}

¹FQByF, UNSL. ²IMIBIO-SL, CONICET. Argentina. fabricio.cid@gmail.com

El plomo (Pb) se distribuye ampliamente en el ambiente, es persistente, tóxico y no esencial para los seres vivos. En estudios previos hemos encontrado niveles significativos de Pb en aves de San Luis. La inhibición de la enzima ácido -aminolevulínico dehidratasa (ALAD) es considerada un biomarcador de efecto muy sensible a la exposición al Pb en humanos y otros animales. El objetivo de este trabajo fue caracterizar, a través de bioensayos de exposición, la relación entre dosis de Pb administrada con niveles de Pb en sangre, inhibición de ALAD y parámetros hematológicos (hematocrito, hemoglobina y fórmula leucocitaria) en aves paseriformes. En experimentos previos, se caracterizaron los parámetros enzimáticos óptimos de ALAD para esta especie utilizando sangre de animales no expuestos a Pb. Los bioensayos de exposición se realizaron en 30 gorriones adultos (6 grupos de 5 individuos). Durante 5 días se suministraron mediante administración oral forzada diferentes dosis de Pb (solución de acetato de Pb) a cada grupo experimental (1,3; 3,5; 5,5; 7,0; 14,0 µg Pb/g animal) y acetato de Na al grupo control. Al sexto día se tomaron las muestras de sangre desde la vena braquial del ala. Se utilizó un test de ANOVA con post-hoc de Tukey para comparar los tratamientos ($p < 0,05$). La actividad de ALAD fue similar al grupo control en los animales expuestos a dosis $\leq 3,5$ (µg Pb/g animal), mientras que entre 3,5 y 7,0 (µg Pb/g animal) la actividad de ALAD disminuyó en forma proporcional a la dosis administrada, en tanto que las dosis de 7,0 y 14,0 (µg Pb/g animal) produjeron una inhibición máxima y semejante (82%). No se observaron diferencias significativas en el número de heterófilos (H), linfocitos (L) e índice H/L entre los individuos expuestos a Pb y el grupo control. Los individuos expuestos a dosis altas de Pb presentaron menores niveles de hemoglobina y hematocrito. En conclusión, observamos que la actividad de ALAD disminuye en forma proporcional cuando la dosis de Pb es intermedia, sin embargo a dosis altas se alcanza un máximo de inhibición; esto constituye un aporte novedoso en aves paseriformes. Financiado: CyT-UNSL PROICO2-0612, CyT-UNSL22/Q051, PIP00998-CONICET, CyT-UNSL22/Q047.

Palabras claves: plomo, aves paseriformes, ecotoxicología, ALAD.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 1.

Coordinadores: Mirta Menone y Andrés Venturino.

Alteraciones en el desarrollo gonadal por exposición a 17 α -etinilestradiol en juveniles machos de pejerrey (*Odontesthes bonariensis*)

Pérez, M.R.¹, Fernandino, J.I.¹, Carriquiriborde, P.² y Somoza G.M.¹

¹Laboratorio de Ictiofisiología y Acuicultura. INTECH (CONICET-UNSAM). Argentina. ²CIMA. Facultad de Ciencias Exactas-UNLP. Argentina. somoza@intech.gov.ar

En los últimos 30 años, se han publicado numerosas evidencias que comprueban las alteraciones en los procesos de diferenciación gonadal y en la reproducción inducidas por la exposición a contaminantes estrógeno miméticos en organismos acuáticos. En nuestro país, es un hecho frecuente que los desechos cloacales sean vertidos en estos ambientes luego de un ineficiente o nulo tratamiento de las aguas servidas. Debido a esto, no resulta extraño detectar en estos sitios sustancias como el 17 α -etinilestradiol (EE₂), estrógeno sintético componente de los anticonceptivos orales que es excretado con la orina. La laguna de Chascomús (provincia de Buenos Aires) representa un claro ejemplo de esta situación, en donde se han detectado niveles de EE₂ de hasta 65 ng/L. Una de sus especies representativas es el pejerrey (*Odontesthes bonariensis*), un pez teleósteo cuya diferenciación gonadal ha sido caracterizada como gonocórica directa, es decir, que el ovario y los testículos se originan a partir de un primordio gonadal indiferenciado. Una vez establecido, el sexo gonadal no se revierte. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar posibles alteraciones en el desarrollo testicular provocadas por la exposición a EE₂ en ejemplares macho juveniles de 6 meses de edad expuestos durante 20 días a EE₂ (15 ng/L). Luego de este período, el análisis histológico evidenció un aumento en el número de células germinales en la sección anterior (cefálica) del testículo de individuos expuestos, comparados con individuos sometidos a tratamiento control. Resultó interesante que en la sección posterior (caudal) de los testículos expuestos a EE₂ pudo observarse una incipiente formación de la cavidad ovárica en distintos grados de desarrollo. Esta cavidad constituye una de las primeras evidencias de la diferenciación morfológica de la gónada femenina. Sin embargo, no se observó la presencia de ovocitos en ninguno de los ejemplares expuestos analizados. Estos resultados concuerdan, de alguna manera, con los perfiles de expresión génica obtenidos previamente, los cuales evidenciaron un aumento significativo de la expresión de *cyp19a1a* (enzima responsable de la conversión de estrógenos) y un descenso significativo de las expresiones de *cyp11b1* y *hsd11b2* (enzimas responsables de la producción de 11-cetotestosterona, principal andrógeno bioactivo en peces), tras 10 y 20 días de exposición. En conjunto, los resultados señalan que la exposición a EE₂ a concentraciones ambientalmente relevantes sería capaz de alterar el desarrollo sexual en juveniles machos de pejerrey.

Palabras claves: peces, xenoestrógenos, histopatología gonadal, disrupción endocrina.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 1.

Coordinadores: Mirta Menone y Andrés Venturino.

Diagnóstico y herramientas de gestión de la cuenca del Arroyo Pereyra

Villarreal, M.¹, Rodríguez, A.² y Moreyra, A.³

¹Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. ²SAyDS, Proyecto PNUD ARG 09/G46 FREPLATA. ³INTA, IPAF
Región Pampeana. Argentina. arodriguez@ambiente.gov.ar

El objetivo del estudio es generar herramientas de gestión ambiental para preservar la cuenca del Arroyo Pereyra, cuidar el agua superficial y subterránea y continuar con los usos productivos, recreativos y de protección de la biota. La metodología consistió en la realización de un diagnóstico basado en antecedentes bibliográficos, relevamiento de muestras de aguas y realización de talleres con los productores y entrevistas a actores clave. Una vez relevado el estado de situación, se elaboraron propuestas de gestión para acercar a las autoridades locales y provinciales. Como resultado del diagnóstico se obtuvo una caracterización de las actividades desarrolladas en la cuenca y de los usos del agua respectivos. En la cuenca alta, la industria aporta sus aguas residuales. Luego el curso del arroyo se introduce en el Parque Pereyra Iraola, Reserva de la Biosfera, donde 150 productores riegan sus cultivos con aguas del acuífero pampeano. En la zona recreativa del Parque hay dos estaciones de cría y preservación de fauna e instituciones de investigación. En la cuenca baja hay productores de hortalizas y en la zona próxima a la desembocadura se está desarrollando una actividad ganadera. El caudal es variable según la época del año, siendo el verano la estación de seca con un mínimo de agua en la cuenca media. Como consecuencia de la presión ejercida por las baterías de pozos que alimentan la zona urbana del Partido de Berazategui, las quintas hortícolas tienen dificultades de riego en la época estival. La calidad del agua subterránea es buena para el riego pero en algunos sitios no puede usarse para beber. La contaminación del acuífero se debe en gran medida a perforaciones sin encamisar, desmoronamientos e impactos del combustible de bombeo. Las aguas superficiales manifiestan cierta eutrofización y los sedimentos tienen registro de agroquímicos. Las recomendaciones para preservar la cuenca son: controlar la industria instalada en la cabecera y desarrollar un programa de producción limpia, capacitar a los productores en la disminución del uso de agroquímicos y el cuidado del agua, realizar perforaciones acordes a las reglas del arte, controlar el consumo en la zona urbana de quintas y darse una política para manejar el avance de la ganadería en el humedal costero. También se impone un registro y control de los sitios contaminados.

Palabras claves: gestión, cuenca hídrica, calidad de agua.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 2

Coordinadores: Alicia Fernández Cirelli y Enrique Rodríguez.

Hidrocarburos en sedimentos de la plataforma continental norte de la Península de Yucatán, México

Alpuche-Gual, L.¹, Gold-Bouchot, G.², Chan-Cocom, E.², Cach-Pérez, E.¹ y Martínez-Paredes, R.³

¹Instituto EPOMEX-Universidad Autónoma de Campeche. ²CINVESTAV-Mérida. ³CEDESU-Universidad Autónoma de Campeche. México. lalpuhegual@gmail.com

El Golfo de México es la principal zona de actividades petroleras en México desde hace más de 40 años; han ocurrido derrames accidentales importantes por la cantidad de petróleo vertido y la duración de los eventos, como fue el caso del Ixtoc I y recientemente el Deep Water Horizon. Debido a los patrones de circulación de las corrientes en la zona, los hidrocarburos se transportan a las zonas costeras donde existen hábitats de gran importancia ecológica. Los objetivos de este trabajo fueron determinar concentraciones de hidrocarburos: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), Alifáticos y la Mezcla Compleja no Resuelta (UCM, por las siglas en inglés) en sedimentos de la plataforma continental norte de la Península de Yucatán y evaluar el riesgo toxicológico para organismos marinos, de acuerdo a los valores establecidos por la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). En septiembre de 2010 se realizó un crucero donde se tomaron muestras de sedimentos a diferentes profundidades con una draga tipo Smith-McIntyre. En el laboratorio, los sedimentos se secaron y los hidrocarburos se extrajeron en equipos Soxhlet. La purificación se hizo por cromatografía en columna. El análisis de los n-alcenos, UCM e hidrocarburos totales se llevó a cabo en un cromatógrafo HP con detector de ionización de llama (FID). El análisis de los HAP se realizó en un GC-MS 500 Perkin Elmer Clarus. El control de calidad de las muestras incluyó blancos, réplicas, materiales de referencia y el cálculo de los porcentajes de recuperación. En general, los resultados indicaron bajas concentraciones de hidrocarburos respecto a otros estudios realizados en el Golfo de México. Las concentraciones de HAP más elevadas correspondieron a los pirogénicos. Respecto a la toxicidad, los resultados indicaron concentraciones de HAP totales que variaron entre 0,001 y 0,131 µg/g, los cuales están debajo de los límites ERL (Effect Range-Low) y ERM (Effect Range-Medium) propuestos por la NOAA, que se asocian con efectos adversos para la biota. En términos de distribución espacial, las estaciones cercanas a la costa presentaron las concentraciones más elevadas de HAP totales. En conclusión, la distribución de hidrocarburos totales en las estaciones de muestreo confirma que las aportaciones terrestres y las actividades petroleras que se realizan en la Sonda de Campeche son la principal fuente de este tipo de contaminantes al medio marino evaluado.

Palabras claves: hidrocarburos, sedimentos, criterios de riesgo, Yucatán.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 2

Coordinadores: Alicia Fernández Cirelli y Enrique Rodríguez.

Avances en la caracterización de lechos biológicos para la degradación de pesticidas

Cesio, V.¹, Niell, S.^{1,3}, Seja, G.⁴, Cerdeiras, M.P.², Heinzen, H.^{1,3} y Rivero, A.^{1,4}

¹Farmacognosia y Productos Naturales. ²Microbiología, Facultad de Química. ³Polo Agroalimentario y Agroindustrial, Departamento de Química del Litoral, Paysandú, UdelaR.

⁴Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Unidad Fray Bentos. Uruguay. cs@fq.edu.uy

La atenuación natural de contaminantes ocurre espontáneamente, disipándolos en el ambiente. Sin embargo, la atenuación natural no se produce siempre con la celeridad y eficacia suficiente para evitar los riesgos inherentes que plantean estos contaminantes para la salud humana o el medio ambiente, siendo necesario buscar herramientas que aceleren el saneamiento y la recuperación de la zona impactada. En particular, los contaminantes “recalcitrantes” o “persistentes” no se degradan fácilmente por poseer estructuras químicas muy estables, permanecen en el ambiente por años y son incorporados a las cadenas alimenticias por bioacumulación. Compuestos ahora prohibidos como el endosulfán han sido usados intensivamente (200 ton/año) en Uruguay, contaminando la biosfera. En este trabajo se presentan los avances para el desarrollo de un modelo de biorremediación de zonas impactadas que consiste en la construcción de un “Lecho Biológico” para la eliminación en condiciones no contaminantes de endosulfán y clorpirifós, dos pesticidas de significancia toxicológica y reglamentaria muy usados en agricultura extensiva. Se emplea como agente bioconversor un hongo nativo de la podredumbre blanca de la madera, seleccionado a partir de una colección de 11 Basidiomicetes. El diseño piloto, que fue evaluado en laboratorio y escalado, presentó porcentajes de bioconversión superiores al 70% para los dos pesticidas evaluados, endosulfán y clorpirifós, en un período de 28 días, con menos del 5% de sulfato de endosulfán detectable entre los productos de degradación. Dado que la vida media del endosulfán y sus metabolitos en suelos impactados es mayor que 6 años y debido a la toxicidad del clorpirifós, estos resultados son un primer paso promisorio hacia la construcción de una herramienta útil para disminuir espacial y temporalmente el impacto negativo de estos compuestos en el medio ambiente. Agradecimientos: ANII Fondo María Viñas PR-FMV-2009-1-2942-PEDECIBA-CSIC.

Palabras claves: lechos biológicos, clorpirifós, endosulfán, basidiomicetes.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 2

Coordinadores: Alicia Fernández Cirelli y Enrique Rodríguez.

Riesgo asumido por quienes utilizan plaguicidas en la región hortícola bonaerense y en la producción de tabaco en Misiones

Souza Casadinho, J.

Cátedra de Extensión y Sociología Rurales. FAUBA. Red de Acción en Plaguicidas y sus alternativas de América Latina. Argentina. javierrapal@yahoo.com.ar

Se denominan plaguicidas a una serie de productos químicos utilizados para la prevención y/o control de adversidades que pueden afectar la producción agrícola y la salud de las personas. En ausencia de una estrategia global para su manejo integral, los plaguicidas se han constituido en una tecnología de uso cotidiano por parte de productores y trabajadores agrícolas. Este trabajo se propone analizar el conocimiento que sobre los agrotóxicos poseen productores y trabajadores hortícolas del área metropolitana de Bs. As. y tabacaleros de la provincia de Misiones. A partir de allí se analizarán aquellas prácticas que ponen en juego a fin de disminuir el riesgo asociado a su manipulación. Por último, se analizarán los problemas detectados en la salud por los mismos actores. A fin de alcanzar los objetivos propuestos, se efectuaron visitas a predios de productores, se realizaron entrevistas a trabajadores y productores y se entrevistó a informantes claves. Además, se registró la información de talleres de capacitación realizada en diferentes lugares de las zonas citadas. Se evidencia un incremento en la utilización de plaguicidas ligada a una elevación en la resistencia específica de insectos y plantas silvestres. Aquellos que los manipulan conocen solo parcialmente la potencialidad de causar daño y, por lo tal, ponen en práctica estrategias de dudosa eficacia. Además de mostrarse ineficaces para un manejo adecuado de dichas adversidades, los plaguicidas poseen impacto en el ambiente, incluida la salud de la población expuesta. Se reconoce la existencia de las enfermedades de tipo agudo y crónico.

Palabras claves: plaguicidas, intoxicaciones, evaluación de riesgo, afecciones en la salud.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 2

Coordinadores: Alicia Fernández Cirelli y Enrique Rodríguez.

Biodiesel: Emisiones de vehículos livianos diesel bajo directivas 70/220/CEE y posteriores

Asprea, H.H., Oficialdeguy, O. y Vassallo, J.E.

¹Laboratorio de Control de Emisiones Gaseosas Vehiculares (LCEGV), Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS), Jefatura del Gabinete de Ministros. Argentina.
horacioasprea@gmail.com

El LCEGV de la SAyDS realiza desde 2006 control de emisiones en vehículos livianos que usan biodiesel de soja o mezclas con diesel comercial. La evaluación comparativa y los resultados obtenidos con biodiesel y sus mezclas frente a combustible diesel de petróleo comercial en ellos y bajo ciclos de manejo NDEC (ECE+EUDC) acorde a Directivas Europeas 70/220/CEE y posteriores fue “muy dependiente” de la composición de los combustibles evaluados (% biodiesel y tipo de diesel comercial) y de la tecnología usada para la evaluación, respecto del control de emisiones. Ponderando el impacto que tienen los contaminantes generados por motores de combustión interna en el transporte en la salud, el material particulado es de alto potencial dado su elevado coeficiente dosis/efecto (en especial las fracciones ultrafinas), así como aquellos hidrocarburos (HC) aromáticos polinucleares y otros HC tóxicos específicos, estén o no adsorbidos en las partículas, en estado vapor, aerosol o en fase gaseosa. En el análisis comparativo de emisiones de partículas emitidas con distintas calidades de mezclas diesel-biodiesel y tecnologías de evaluación, se deberá tener en cuenta el contenido de azufre presente en el combustible ensayado. En especial cuando la tecnología evaluada usa catalizador de oxidación (caso de las EURO III y IV), ya que da lugar a la formación de sulfatos que aumentan la masa particulada. Por esa causa, una mayor concentración en azufre del combustible implica una mayor emisión de masa de partículas. Siendo el biodiesel B100 libre de azufre, la mezcla con diesel de petróleo debe compararse con la misma matriz (usando igual diesel para la dilución) y de conformidad con lo requerido por la tecnología evaluada. En el caso de tecnologías EURO IV, vigentes en el país para nuevos modelos (Resolución 35/2009 y 1434/2011), se deberá emplear entonces en la mezcla, combustible diesel de muy bajo azufre (< 10 ppm conforme 2002/80/CE EURO IV) o según lo especifique la norma de la tecnología evaluada. Para tener una visión toxicológica sobre las emisiones de biodiesel, resultará imprescindible contar a futuro con mediciones de la fracción (masa y número) ultra fina de partículas y análisis químicos de los nuevos HC específicos presentes en fase gas y/o adsorbidos en partículas diesel y su potencial toxicidad, comparados con los generados por el diesel derivado de petróleo.

Palabras claves: emisiones, biodiesel, comparativo, normas europeas.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 2

Coordinadores: Alicia Fernández Cirelli y Enrique Rodríguez.

Otimização da técnica de análise de toxinas paralisantes de mariscos por CLAE

Kolb, G. y Yunes, J.S.

Unidade de Pesquisa em Cianobactérias e PPGOcFQG, Instituto de Oceanografia, (FURG), Rio Grande, RS, Brasil. gabikolb@terra.com.br

As toxinas paralisantes de mariscos (PSP) são um problema de contaminação de reservatórios (mananciais) de água continental. O método de Oshima (1995) para análise de PSP apresenta a grande desvantagem de analisá-las em diferentes corridas cromatográficas, tornando o processo excessivamente longo (48 horas). O presente trabalho teve por objetivo testar e validar duas metodologias capazes de analisar as oito variantes de PSP (NeoSTX, dcSTX, STX e GTX1-5) em uma mesma corrida cromatográfica. Os métodos de Rourke *et al.* (2008) e Diener *et al.* (2006) (aqui chamados de R e D, respectivamente) foram aplicados às condições do laboratório de modo a se obter a melhor separação possível dos analitos, o que resultou em um tempo de corrida de 30 e 60 minutos para os métodos R e D, respectivamente. Diferentes concentrações (de 56 a 0,0064 $\mu\text{g.L}^{-1}$) das toxinas em ácido clorídrico foram injetadas em triplicata para se obter a curva de calibração do aparelho. Para a curva de calibração do método, água de reservatório (bruta) e água tratada também foram fortificadas com as mesmas concentrações dos padrões e injetadas em triplicata. A partir das curvas geradas constatou-se que, para a metodologia proposta por Rourke o limite de detecção do aparelho (LOD) variou de 0,03 a 1,23 $\mu\text{g.L}^{-1}$ para as diferentes variantes e o limite de quantificação (LOQ) de 0,05 a 2,4 $\mu\text{g.L}^{-1}$. O limite de detecção do método variou de 0,03 a 0,49 $\mu\text{g.L}^{-1}$ tanto na água bruta (LODb) quanto na água tratada (LODt) enquanto o limite de quantificação variou de 0,06 a 2,4 $\mu\text{g.L}^{-1}$ também em ambas as matrizes. Para a metodologia proposta por Diener os valores encontrados foram de 0,08 a 1,23 $\mu\text{g.L}^{-1}$ para o LOD e de 0,17 a 1,42 $\mu\text{g.L}^{-1}$ para LODt. O LOQ foi de 0,34 a 1,23 $\mu\text{g.L}^{-1}$ e o LOQt foi de 0,34 a 4,9 $\mu\text{g.L}^{-1}$. Não foi possível analisar a água bruta por esse método. Ambos os métodos apresentaram coeficiente de linearidade maior que 0,99. Os menores LOD e LOQ e o menor tempo de corrida do método R, o qualificam como o mais indicado para a análise de PSP.

Palabras claves: saxitoxinas, cianobactérias, cromatografia.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 2

Coordinadores: Alicia Fernández Cirelli y Enrique Rodríguez.

Uso de ciclodextrinas en la preparación de formulados de liberación lenta del herbicida picloram basados en minerales arcillosos pilareados con óxidos de hierro y aluminio

Marco Brown, J.L.¹, Undabeytia, T.², Torres Sánchez, R.M.³ y dos Santos Afonso, M.¹

¹INQUIMAE, FCEyN, UBA, Argentina. ²Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, IRNAS, España. ³Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CETMIC, CCT-La Plata, Argentina. josemarcobrown@gmail.com

La velocidad de drenaje y la permeación, a través de los suelos de los plaguicidas es determinante en la contaminación de las aguas subterráneas y/o superficiales. Los minerales de arcilla pilareados (PILC) resultan interesantes para ser utilizados como adsorbentes para la remoción de contaminantes y formulados de liberación lenta, debido a sus múltiples centros cargados, amplia superficie, gran espacio interlaminar y estabilidad térmica. Las ciclodextrinas (CD) son oligosacáridos cíclicos, obtenidos a partir de la degradación enzimática del almidón. Una de las características más relevantes es que poseen una cavidad hidrofóbica y una cara externa hidrofílica, que permiten alojar moléculas orgánicas, llamadas moléculas huésped, en el interior y favorecer de este modo la solubilidad en agua del huésped. El picloram (PCM) es un herbicida ampliamente usado en Argentina, Brasil, Chile y Australia. Debido a la relativamente baja solubilidad del PCM en agua (430 ppm), en este trabajo se realizó un estudio de la solubilidad en presencia de CD (β -CD, α -CD, R-CD y H β -CD). Además, se estudiaron los procesos de adsorción de PCM sobre PILC, basados en minerales arcillosos pilareados con óxidos de aluminio y hierro, en presencia y ausencia de CD. Se encontró que la solubilidad del PCM en agua a 25° C aumenta con la presencia de las CD debido a la formación de complejos de inclusión. Se determinaron las constantes de estabilidad del complejo PCM-CD, hallándose que en presencia de R-CD y H β -CD, la solubilidad del PCM se triplica. Se obtuvieron las isotermas de adsorción de PCM sobre PILC en presencia de R-CD y H β -CD y se modelaron por Langmuir, Freundlich, Dubinin-Radushkevich (D-R) y Temkin. Se encontró que la R-CD compite con el PCM por los sitios de adsorción y que la presencia de H β -CD favorece la adsorción del herbicida sobre los PILC, aumentando hasta un 30% la adsorción del mismo comparado con la adsorción en ausencia de CD. Es así que la utilización de las CD en la etapa preparativa conduce a la producción de mejores formulados para liberación lenta de PCM

Palabras claves: formulados de liberación lenta, picloram, minerales de arcilla pilareados.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 2

Coordinadores: Alicia Fernández Cirelli y Enrique Rodríguez.

Monitoreo de agroquímicos en ecosistemas acuáticos pampeanos: fungicidas azoles, insecticidas piretroides y el sinérgico butóxido de piperonilo

Marino, D.J.¹, Elorriaga, Y.¹, Aparicio, V.², Ronco, A.E.¹ y Carriquiriborde, P.¹

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente. UNLP, 47 y 115, La Plata (1900). ²INTA-Estación Experimental Balcarce, Laboratorio de Plaguicidas, Ruta 226 Km 73,5 (7620), Balcarce, Provincia de Buenos Aires. Argentina. pcarriqu@quimica.unlp.edu.ar

En la última campaña, la actividad agropecuaria demandó 335 millones de L/Kg de formulados, de los cuales los piretroides y los fungicidas están dentro de los compuestos más utilizados, luego del glifosato. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar compuestos de la familia de los piretroides, fungicidas y el sinérgico butóxido de piperonilo (BdP) en cuerpos de aguas superficiales con distinto grado de impacto agropecuario y evaluar el potencial uso como trazadores ambientales de la agricultura extensiva. Se tomaron muestras en arroyos y ríos de la provincia de Córdoba (Ballesteros-Montebuey), Santa Fe (San José de la Esquina-Carcaraña), Entre Ríos (Urdinarraín-Gualeguaychú) y Buenos Aires (Pergamino, Las Flores y San Borombón), durante los meses de febrero y marzo. Las muestras fueron filtradas por 0,45 µm, fraccionadas y sobreagregadas en campo. Se extrajeron por fase sólida con cartuchos de C₁₈ Oasis HPL y desorción con MeOH. El análisis instrumental se realizó con un UHPLC Aquity®, con columna BEH-C₁₈, usando como fase móvil una mezcla ternaria ACN/MeOH/Agua. Para la detección se utilizó un espectrómetro de masas de cuadrupolos tándem Premier-XE® con seguimiento de dos transiciones de masa. Los niveles de piretroides totales fueron de hasta 100 ng/L, con una mayor prevalencia de cipermetrina y lambda-cialotrina. De los fungicidas monitoreados, los de mayor frecuencia de aparición fueron el epoxiconazol y el tebuconazol, en concentraciones de hasta 50 ng/L. El BdP se detectó en niveles máximos de 15 ng/L. Estos analitos fueron detectados en el 80% de las muestras provenientes de sitios con alto nivel de producción agrícola y en sólo un 10% de las muestras de aguas de sitios con prevalencia de la actividad ganadera sobre la agropecuaria.

Palabras claves: contaminación acuática, plaguicidas, LC-MS/MS.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 3

Coordinadoras: Marta Mudry y Haydeé Pizarro.

Efectos subletales sobre la ingesta alimenticia de *Daphnia magna* por exposición a efluentes de celulosa kraft

Chamorro, S., Brito, P., Almanza, V., Jarpa, M., y Vidal, G.

Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, Barrio Universitario s/n, casilla 160-C, Concepción, Chile. schamorr@udec.cl

El uso de respuestas bioquímicas y fisiológicas de organismos para evaluar el impacto de mezclas complejas, como lo son los efluentes de celulosa kraft, ha aumentado en los últimos años como criterio de valoración de las aguas receptoras. Los cambios en el comportamiento han sido desarrollados con éxito como una respuesta rápida de indicadores de sensibilidad a estrés tóxico. Ciertos investigadores sugieren que las alteraciones en las tasas de ingesta de *Daphnia magna* son una función fisiológica que puede ser considerada como un factor importante de estudio a tratar en los análisis de toxicidad de contaminantes sobre organismos acuáticos y puede ser utilizada como una primera aproximación de efectos y perturbaciones en el medio ambiente. De acuerdo a lo anterior, el objetivo de esta investigación fue determinar los efectos subletales de efluentes de celulosa kraft sobre el comportamiento alimenticio de *D. magna*. Para ello, se realizaron ensayos con ejemplares expuestos a 5 concentraciones del influente y efluente de celulosa kraft tratado (100, 50, 25, 12,5 y 6,25%), durante 24 horas de exposición, alimentados con *Chorella vulgaris* en concentración de 5×10^5 cél/mL. Los resultados evidencian que tanto el influente como el efluente de celulosa kraft tratado produce alteraciones significativas en las tasas de ingesta alimentaria de *D. magna* a concentraciones de 100 y 50%, por lo que se concluye que estos tipos de vertidos presentan compuestos activos que pueden inducir una mayor tasa de consumo alimenticio. Agradecimientos: Proyecto FONDECYT 3120216 Año 1 y FONDECYT 1120664.

Palabras claves: bioensayos, *Daphnia magna*, celulosa, ingesta alimenticia.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 3

Coordinadoras: Marta Mudry y Haydeé Pizarro.

Efectos subletales por exposición a cadmio en dos poblaciones de *Palaemonetes argentinus* con tolerancia diferencial

Chiodi, L.¹, Polizzi, P.^{1,2}, Romero, M.^{1,2} y Gerpe, M.^{1,2}

¹Laboratorio de Ecotoxicología (FCEyN-UNMdP). Argentina. ²CONICET. msgerpe@gmail.com

Palaemonetes argentinus (camarón blanco) se encuentra entre las especies de crustáceos más sensibles a cadmio (Cd). Estudios previos sobre poblaciones de las lagunas Nahuel Rucá (NR) y De los Padres (LP) evidenciaron una sensibilidad diferencial a Cd, siendo más tolerante la población de LP. Dicha tolerancia se asoció a la preexposición a los contaminantes presentes en el ambiente de procedencia. LP presenta un alto grado de impacto por contaminantes orgánicos y metales pesados, mientras que NR puede ser considerada como un ambiente prístino. Frecuentemente, el aumento de la tolerancia se asocia a mayores niveles de metalotioneínas (MT), proteínas citosólicas involucradas en la homeostasis y detoxificación de metales. Por otra parte, es sabido que el Cd genera peroxidación lipídica y estrés oxidativo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la inducción de MT y los niveles de peroxidación lipídica (LPO) mediante la exposición a Cd en dos poblaciones de *P. argentinus* con diferente sensibilidad a Cd. Se expusieron individuos adultos a concentraciones crecientes de Cd en agua dulce (0; 3,06; 12,26; 30,66; 61,32 $\mu\text{g L}^{-1}$ Cd) durante 24 ó 96 h. Los niveles de MT y LPO fueron determinados en hepatopáncreas. Para NR, se observó un aumento significativo ($p < 0,05$) en los niveles de MT, tanto a 24 como a 96 h de exposición, mientras que los niveles de LPO no presentaron diferencias respecto al control. Inesperadamente, para LP, no se observó inducción de MT para ningún tratamiento ni tiempo, a pesar de ser más tolerantes a Cd. Sumado a esto, no se observaron aumentos en los niveles de LPO, lo que evidencia una ausencia de daño oxidativo provocado por el Cd. Estos resultados sugieren la presencia de otro mecanismo, como la formación de gránulos metálicos, involucrado en la detoxificación de Cd. La historia ambiental de cada población no sólo puede influir en la sensibilidad a Cd, sino también en las estrategias para evitar su toxicidad.

Palabras claves: cadmio, tolerancia, biomarcadores.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 3

Coordinadoras: Marta Mudry y Haydeé Pizarro.

Implicancia del estrés oxidativo en la citotoxicidad del glifosato en cultivo de células HepG2

Coalova, I.¹, Ríos de Molina, M.C.^{1,2} y Chaufan, G.^{1,2}

¹Depto. Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Argentina. ²CONICET. gchaufan@qb.fcen.uba.ar

El herbicida n-fosfometil glicina, comercialmente conocido como glifosato, es uno de los agroquímicos más utilizados en los campos de Argentina y el mundo. En agricultura se utilizan distintas formulaciones de este herbicida para el control de malezas, quedando excedentes en el ambiente que pueden causar efectos tóxicos. El hombre, aún sin ser el blanco directo, se encuentra en riesgo de exposición al glifosato. Se ha informado que varios pesticidas (incluyendo los herbicidas) generan especies reactivas de oxígeno (ERO) intracelulares. El objetivo de este trabajo fue evaluar la implicancia del estrés oxidativo en la citotoxicidad del glifosato, en cultivo de células (línea HepG2). Para ello se determinó el efecto citotóxico, la producción de ERO, la activación de las enzimas antioxidantes (superóxido dismutasa, catalasa y glutatión S-transferasa) y el contenido de compuestos antioxidantes no enzimáticos (GSH). Se utilizaron concentraciones del herbicida Roundup UltraMax[®] (74,7 g, equivalente al glifosato ácido 67,9% p/p) menores a las empleadas en áreas agrícolas. Las células fueron crecidas en medio mínimo esencial suplementado con suero fetal bovino 10% (v/v), penicilina (100 U/ml), estreptomycin (100 mg/ml), anfotericina B (2,5 mg/ml) en ambiente húmedo con CO₂ al 5% (v/v), a 37 °C. Para los ensayos de citotoxicidad, las células fueron sembradas en placas de 96 pocillos (0,2 ml; 2x10⁴ células/pocillo); para la determinación de ERO, en placas de 24 pocillos (0,5 ml; 7,5x10⁴ células/pocillo) y, para las demás determinaciones, en cajas de Petri (8 ml; 3x10⁶ células/caja). Los resultados mostraron una disminución de la viabilidad celular con una LC₅₀ de 41,22 (37,65-45,14) mg/L de Roundup[®], un aumento significativo de la formación de ERO (140% del control, p<0,01), aumento en la actividad SOD (170% del control, p<0,05) y en los niveles de GSH (190% del control, p<0,01). Los tratamientos con glifosato ácido o AMPA (su principal metabolito) no mostraron disminución en la viabilidad celular en el rango ensayado. Respecto de los demás parámetros, solo se vio un aumento significativo de los niveles de GSH (180% del control, p<0,01) cuando las células fueron expuestas al AMPA. Estos resultados confirman la implicancia del estrés oxidativo en la citotoxicidad de la formulación de glifosato, a diferencia del principio activo solo, que no afectó la viabilidad celular ni produjo efectos relacionados a estrés.

Palabras claves: glifosato, estrés oxidativo, citotoxicidad, línea celular.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 3

Coordinadoras: *Marta Mudry y Haydeé Pizarro.*

Alteraciones plasmáticas derivadas de los daños hepáticos producidos por una exposición prolongada a microcistina LR en ratones

Sedan, D.¹, Rosso, L.¹, Giannuzzi, L.^{1,2} y Andrinolo, D.¹

¹Laboratorio de Toxicología General, Facultad de Ciencias Exactas (UNLP), Argentina. ²CIDCA-CCT, Facultad de Ciencias Exactas (UNLP), Argentina. danielasedan@yahoo.com.ar

La exposición prolongada a toxinas de cianobacterias, como las microcistinas, presentes en cuerpos de agua dulce o en agua potable es un problema sanitario-ambiental importante. Los daños causados por la hepatotoxina microcistina-LR (MC-LR) han sido extensamente descriptos en animales. Estudios previos de nuestro grupo de investigación han evidenciado que una exposición prolongada de ratones a MC-LR genera daños, debidos a la inhibición de fosfatasa y la generación de estrés oxidativo, que afectan fundamentalmente al hígado. Sin embargo, el efecto de MC-LR sobre el organismo no se expresó en signos o síntomas clínicos que permitieran distinguir entre los animales expuestos a la toxina y los controles. Hasta el momento no se han encontrado biomarcadores específicos para intoxicaciones crónicas con MC-LR. Por esto es posible que estas afecciones pasen desapercibidas en la consulta clínica. El objetivo de este trabajo fue determinar si los daños hepáticos generados por una exposición subcrónica a MC-LR en ratones se expresaban a nivel plasmático. Por ello se determinaron en sangre de los ratones expuestos intraperitonealmente a 25 µg MC-LR Kg⁻¹ cada 48 h durante 1 mes los niveles de MC-LR, alanina transaminasa (ALT), aspartato transaminas (AST), fosfatasa alcalina (FAL), bilirrubina, hidroperóxidos (ROOH), metahemoglobina (MetHb), superóxido dismutasa (SOD), glutatión reducido (GSH) y oxidado (GSSG), α-tocoferol y el perfil lipídico plasmático. Se observaron aumentos en los ROOH, MetHb, SOD, ALT, AST, FAL y Bilirrubina en las muestras de los animales tratados con MC-LR respecto de los controles, así como variaciones en el perfil lipídico, GSH, GSSG, GSH/GSSG y α-tocoferol. En estudios previos de nuestro grupo de trabajo hemos observado en hígado de ratones expuestos sub-crónicamente a MC-LR, variaciones en lípidos, glutatión, ROOH y α-tocoferol que concuerdan con las observadas en plasma en este trabajo. Nuestros resultados indican que estas alteraciones derivan de un daño primario generado por MC-LR en el hígado debido a los bajos niveles encontrados de MC-LR en plasma en las condiciones de nuestro ensayo.

Palabras claves: microcistina LR, exposición subcrónica, biomarcadores.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 3

Coordinadoras: Marta Mudry y Haydeé Pizarro.

Preliminary characterization of the antioxidant capacity of aqueous extracts of *Xanthium spinosum*: a pharmacological or toxicological prospecting for BPH?

Güez, C.M.¹, Machado, M.M.² y Oliveira, L.F.S.²

¹Pharmaceutical. ²Pharmacy department, Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA. Brasil.
tcheluisoliveira@gmail.com

Plants are different in the content of bioactive compounds that have biological properties, such as antioxidant, anticarcinogenic and anti-inflammatory, especially derived from vitamin C and a variety of phytochemicals, such as simple phenolic compounds like flavonoids. Antioxidant activity is closely related to these compounds, which act in a synergic way preventing the action of free radicals. The present study aimed to evaluate total content of polyphenols, flavonoids and vitamin C present in the aqueous extract of root and shoot from *Xanthium spinosum*, using the DPPH method, in which the decline in the color of the solution indicates the reduction of DPPH by antioxidant extracts or samples used, due to the hydrogen donating ability of the antioxidant compounds. This plant is empirically used in Brazil to treat or reduce some kinds of benign prostatic hyperplasia (BPH) but there are no studies that prove these effects. The values found for polyphenols were 331.72 milligrams of gallic acid per gram of dry leaf and 67.31 milligrams of gallic acid per gram of dry root. The values found for flavonoids were 150.02 mg of rutin per gram of dry leaf and 13.49 mg in the root. The results found for vitamin C were 155.86 mg per gram of dry leaf and 41.95 mg per gram in the root. These concentrations indicate that roots and leaves of *X. spinosum* have a high content of substances capable of scavenging free radicals and can be more thoroughly studied as a possible antioxidant, and this reinforces the idea that these components can be closely related to the effects obtained in the empirical use of this plant.

Palabras claves: DPPH, vitamin C, *Xanthium spinosum*, aqueous extract.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 3

Coordinadoras: Marta Mudry y Haydeé Pizarro.

Genotoxic and mutagenic evaluation of *Xanthium spinosum* in human leukocyte cells

Güez, C.M.¹, Rocha, M.B.², Rocha, M.F.², Oliveira, A.², Machado, M.M.² y Oliveira, L.F.S.²

¹Pharmaceutical. ²Pharmacy Department, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Uruguiana, RS, Brasil. tcheluisoliveira@gmail.com

Brazil has the largest biodiversity in the world, and along with it, the use of plants to treat certain diseases empirically by popular knowledge is transmitted through the years. The use of infusions by the population became a common practice, culturally known in society, and sometimes replaces the use of drugs, although some research shows that the use of plants for treatment or prevention of diseases causes *in vitro* mutagenicity. From this context, arises *Xanthium spinosum*, an annual weed from South America, culturally used to treat several neoplasias. However, the plant does not have any document proving its pharmacological or toxicological effects. The main objective of this work was to evaluate the genotoxic potential of aqueous extracts of shoot and root at concentrations of 20 and 200 µg/mL on leukocyte suspensions adjusted to 5×10^3 leukocytes/mL, using the comet assay, micronuclei assay and cell viability analysis. The concentrations were established according to previous studies performed before in our lab. Blood samples were obtained from healthy individuals, between 20 and 30 years old, according to a protocol subjected to Research Ethics Committee from Universidade Federal de Santa Maria (RS), with register number 23.081. PBS buffer and H₂O₂ 4 mM were used as negative and positive controls, respectively. The micronuclei assay had as mutagenic parameter the presence of at least 50 cells with micronuclei to every 2,000 cells scored. The comet assay indicates the genotoxic effects in the DNA of one single cell through the course of gel agarose and the damage is a useful tool for estimating genetic risks from exposure to different agents. The cell viability assay was performed at the same concentrations used in the comet assay and the viable cells at the end of experiment were greater than 80%. All assays were performed in triplicate. The data were treated statistically by one-way ANOVA, complemented with Bonferroni's test, with $p < 0.05$. The results indicate that there were no significant changes in leukocytes exposed to the aqueous extracts neither in the comet assay nor in the micronucleus test, when compared to the negative control, which suggests there is no evidence of genotoxicity at the concentrations and assays performed. These findings are important because there were no previous genotoxic studies of this plant and its use to treat some kinds of neoplasias is very extensive in Brazil.

Palabras claves: *Xanthium spinosum*, genotoxicity, comet assay, micronuclei assay.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 3

Coordinadoras: Marta Mudry y Haydeé Pizarro.

Efectos mutagénicos y genotóxicos del mercurio en la tilapia *Oreochromis niloticus*

Zapata, L.M.¹, Aristizabal, S.L.¹ y Palacio, J.A.¹

¹Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental, Sede de Investigación Universitaria, Universidad de Antioquia, calle 62 #52-59, Medellín, Antioquia, Colombia. zapata.lina@gmail.com

La amalgamación del oro como parte de la minería artesanal y a pequeña escala es aún una práctica común en nuestro país. El departamento de Antioquia es el primer productor colombiano de oro, empleando para esto grandes cantidades de mercurio (Hg), lo cual favorece su ingreso en el ambiente. El Hg es un metal altamente tóxico y puede actuar como un agente genotóxico. El objetivo de este estudio fue investigar, bajo condiciones de laboratorio, la acumulación de Hg y su relación con la mutagenicidad y la genotoxicidad en individuos del pez *Oreochromis niloticus*. Se expusieron lotes de 18 juveniles de esta especie a cuatro concentraciones (0,0128; 0,009; 0,006 y 0,004 mg/L) de cloruro de mercurio (HgCl₂) durante 17 días. Los días 0, 2, 4, 7, 10, 14 y 17 se extrajeron 3 individuos por concentración e inmediatamente se obtuvieron muestras frescas de sangre periférica para la realización de los análisis de frecuencia de eritrocitos con micronúcleos (MN) y el ensayo cometa. En estos mismos individuos, se analizó la concentración de mercurio en tejido muscular mediante espectrofotometría de absorción atómica por vapor frío. Los resultados de la frecuencia de MN evidenciaron una mayor mutagenicidad en los ejemplares de *O. niloticus* tratados con las mayores concentraciones de HgCl₂. El análisis de genotoxicidad mediante el ensayo cometa mostró diferencias significativas entre todos los tratamientos y tiempos, lo que evidencia una relación directa entre el tiempo y la concentración de exposición y el aumento de la longitud de los cometas. Los resultados indican que la acumulación de Hg también depende de la concentración de HgCl₂ en la solución y del periodo de exposición. De igual manera, la concentración de Hg en el tejido muscular de *O. niloticus* se correlacionó en forma directa con la longitud del cometa, pero no con la frecuencia de MN. Los resultados de este estudio confirman el riesgo potencial que presenta la acumulación de mercurio para los organismos acuáticos y sus consumidores.

Palabras claves: mercurio, micronúcleos, ensayo cometa.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 4

Coordinadores: Pedro Carriquiriborde y Ana María Gagneten.

Biorremediación de efluentes industriales. Decoloración y retención de metales pesados mediante hongos lignolíticos.

Salvatierra-Fréchou, D.M.¹, Itria, R.F.^{1,2}, Nuevas, S.I.³, Custo, G.³, Ortiz, M.³ y Diorio, L.A.¹

¹Lab. Micología Experimental, DBBE, FCEN-UBA. ²INTI. ³CNEA. Argentina. luis.diorio@gmail.com

Se estudió la capacidad decolorante y de retención de metales pesados de *Coriolus antarcticus* y *Streum hirsutum*. Los hongos crecieron en microfermentadores (MF) esféricos de malla de polietileno ($\varnothing=26$ mm) rellenos de salvado de trigo e incubados a 28°C por 17 días. Se los usó en un biorreactor bifásico, con una primera fase de contacto entre los MF y distintos tintes hasta decoloración del 50% y una segunda fase en la que se trasvasó el líquido pre-tratado y se mantuvo en un baño con agitación a 50°C hasta alcanzar la decoloración máxima. Se estudió la decoloración en función del número de MF sumergidos en verde de malaquita (VM). Dos MF con *C. antarcticus* alcanzaron una decoloración del 92% de VM en 4 h, 71% de cristal violeta (CV), 83% de azul brillante de remazol (RBBR), 81% de índigo carmín (IC), 55% de rojo congo (RC) y 13% de xilidina (X). En las mismas condiciones, *S. hirsutum* mostró una decoloración del 98% de VM y 51% de X. Se ensayó un biorreactor mixto, con un MF de *C. antarcticus* y otro de *S. hirsutum*, y se obtuvo una decoloración del 92% de VM y 55% de X. El tratamiento conjunto o por separado de X y VM no mostró diferencias en el porcentaje de decoloración de cada tinte. Otra configuración, consistente en un contactor rotativo con 4 MF de *C. antarcticus*, produjo una decoloración continua con tres ciclos de 60 mL de VM, con 40 min de retención en la primer fase y 110 min en la segunda para cada uno. Al evaluar la incidencia de metales pesados (MP) potencialmente presentes en la actividad textil (Cu, Zn, Al, Co, Cr, Cd y Pb) se observó incrementada la actividad lacasa en cultivos estáticos de *C. antarcticus* con concentraciones de 0,5; 1 y 2 mM de cada metal. Por otro lado, la cuantificación de MP en el micelio (mg MP/mg biomasa) mostró mayor retención miceliar de MP en las concentraciones más altas de MP en el medio. La decoloración enzimática incrementada por la presencia de MP y su adsorción a la biomasa alienta la biorremediación de efluentes coloreados mediante hongos lignolíticos.

Palabras claves: decoloración, metales pesados, hongos lignolíticos, efluentes industriales.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 4

Coordinadores: *Pedro Carriquiriborde y Ana María Gagneten.*

Adsorption of textile dyes using commercial activated carbon: equilibrium and mass transfer data from batch adsorber experiments

Aguiar, J.E., Bezerra, B.T.C., Gama, M.S., Azevedo, D.C.S. y Silva Jr., I.J.

Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Ceará. GPSA, Grupo de Pesquisa em Separações por Adsorção. Campus do Pici, Bloco 709, 60455-900, Fortaleza, CE, Brasil.
ivanildo@gpsa.ufc.br, diana@gpsa.ufc.br

The main objective of the present work was to assess the adsorption of dyes of different classes (an acid dye, Acid Blue 25 - AB25; a reactive dye, Reactive Black 5 - RB5; and a basic dye, Methylene Blue - MB) present in textile wastewaters using a commercial activated carbon (NORIT – 1420) as sorbent. The adsorbent had a specific surface area of 688 m²/g, an average pore diameter of 1.68 nm and total pore volume of 0.42 cm³/g. Adsorption experiments were carried out in an orbital shaker containing eight vials, where agitation was promoted by tumbling. In each vial, known amounts of sorbent and dye in solution were contacted at a given pH and 22°C (±1°C). The effects of initial pH, contact time (kinetics) and initial concentration were investigated aiming at obtaining fundamental information about the adsorption process. Adsorption of dyes did not change much in the studied range of pH (2 – 12), except for AB25, which experienced slightly enhanced adsorption at higher pH due to its acid character. Adsorption isotherms were well described by the Langmuir model with maximum adsorption capacities (pH=12) of 221.2 mg/g, 187.5 mg/g and 147.2 mg/g for AB25, MB and RB5, respectively. These values are comparable to the best results found in the literature for other adsorbent materials reported for this purpose. A mathematical model considering a perfectly mixed batch adsorber was employed in order to estimate the effective intraparticle diffusivity of the studied dyes in the activated carbon. The order of magnitude of the effective diffusion coefficients thus obtained ranged from 10⁻⁷ to 10⁻⁸ m²/s, which indicates that the main transport mechanism in the adsorbent particles is molecular diffusion and there are no significant diffusive resistances.

Palabras claves: adsorption, dyes, textile wastewaters, activated carbons.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 4

Coordinadores: Pedro Carriquiriborde y Ana María Gagneten.

Eficiencia de *Chlorella vulgaris* para disminuir la concentración de cromo de efluentes industriales

Regaldo, L.¹, Gervasio, S.², Reno, U.¹, Troiani, H.³ y Gagneten, A.M.¹

¹Lab. de Ecotoxicología. Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. Argentina. ²INTEC- CONICET. Parque Tecnológico Litoral Centro. Santa Fe. Argentina. ³Centro Atómico Bariloche (CNEA). San Carlos de Bariloche. Río Negro. Argentina. Iregaldo@fhuc.unl.edu.ar

En el presente estudio se analiza la eficiencia de *C. vulgaris* para remover Cr a partir de efluentes industriales a escala de laboratorio. Las microalgas fueron cosechadas en fase de crecimiento exponencial, centrifugadas y resuspendidas en agua destilada ultrapura estéril ($1.020.000 \text{ cé. mL}^{-1}$ - Abs $1,5 \lambda$ a 650 nm). Se emplearon efluentes con 4,870 [D1], 3,158 [D2] y 0,424 [D3] mg L^{-1} de Cr y sus respectivos controles por triplicado (50 mL^{-1}). La dilución 1 [D1] corresponde a la fracción de efluentes tratados en planta con procedimientos físicos y químicos, previo al tratamiento bacteriano. D2 se obtuvo a partir de diluir D1 al 50 %, y D3 corresponde al efluente final cuyo destino es un arroyo de la Provincia de Santa Fe. Se mantuvieron en cámara de incubación bajo condiciones controladas (T: $23 \pm 1^\circ\text{C}$, 3000 lux y agitación diaria). A las 12, 24 y 48 h se centrifugaron, separando el efluente del pellet de algas. Ambas matrices fueron digeridas y analizadas por espectrofotometría de absorción atómica. Para cada tiempo y concentración se calculó el % de remoción, el factor de concentración (F.C. = [metal algas] / [metal efluente]) y se correlacionaron las concentraciones de Cr acumuladas y las remanentes en el sobrenadante. Se empleó ANOVA para comparar el Cr removido en los diferentes tiempos de exposición. *C. vulgaris* mostró máxima eficiencia en D1 y D2, acumulando el 88,56 (12 h), 92,12 (24 h) y 93,81 (48 h) %, y 95,08 (12 h), 96,61 (24 h) y 98,80 (48 h) % de Cr, respectivamente. Contrariamente, los porcentajes más altos de remoción en D3 se obtuvieron a las 48 h, cuando acumularon 52,71 % de Cr. El F.C. en D1 y D2 fue 0,91, mientras que en D3 0,4 a las 12 h. A las 24 h fueron 0,87, 0,96, 0,35 y a las 48 h 0,96, 1,02 y 0,39 en D1, D2 y D3 respectivamente. En D1 y D2 se registraron correlaciones negativas entre la concentración final de Cr en las algas y en el efluente: $r = -0,2090 / p = 0,5895$ y $r = -0,7191 / p = 0,0290$, respectivamente. En D3 hubo correlación positiva y no significativa ($r = 0,5876$ y $p = 0,0962$). No se observaron diferencias significativas cuando se comparó el Cr removido en los diferentes tiempos de exposición ($p = 0,117$). Se concluye que *C. vulgaris* es eficiente para disminuir concentraciones de Cr de efluentes industriales desde el orden de ppm al de ppb, por lo que se recomienda en tratamiento para estudios a mayor escala.

Palabras claves: biorremediación, *Chlorella vulgaris*, cromo, efluentes industriales.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 4

Coordinadores: *Pedro Carriquiriborde y Ana María Gagneten.*

Uso de indicadores de estrés oxidativo en la evaluación de la capacidad fitorremediadora de especies comestibles

Mitton, F.M.^{1,2,3}, Gonzalez, M.^{1,2}, Shimabukuro, V.M.^{1,2}, Monserrat, J.M.³ y Miglioranza, K.S.B.^{1,2}

¹Lab. de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental, FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. ²CONICET, Argentina. ³Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.
franchimitton@gmail.com

El uso del plaguicida organoclorado DDT ha sido prohibido por su persistencia, bioacumulación y toxicidad. En el Alto Valle del Río Negro, Argentina, el uso pasado se refleja en los niveles del metabolito DDE en suelos (510 ng/g peso seco). Disminuir los niveles en los suelos es crucial para evitar la contaminación del medio circundante. La fitorremediación involucra el uso de plantas para remover contaminantes y el uso de especies de cultivo masivo sería una opción atractiva. La incorporación de DDT por las plantas puede generar un estrés y afectar la fitorremediación. En este trabajo se evaluó la capacidad fitorremediadora de soja y alfalfa crecidas en suelos contaminados con DDT y suelos control mediante el estudio de la bioacumulación e indicadores de estrés oxidativo. Las plantas se cultivaron 60 días en invernadero, se determinaron los niveles de DDT (GC-ECD), peroxidación lipídica, contenido de grupos SH y capacidad antioxidante total (CA) por técnicas espectrofluorométricas, en raíces y órganos aéreos. La alfalfa presentó una mayor acumulación de DDT ($p < 0,05$). Las raíces y los órganos aéreos de alfalfa expuesta presentaron una menor CA ($p < 0,05$) y un mayor nivel de MDA (peroxidación lipídica, $p < 0,05$). En las raíces, aumentaron los grupos SH no proteicos y en los órganos aéreos disminuyeron los proteicos ($p < 0,05$). Las plantas de soja expuestas presentaron una mayor CA en raíces y tallos ($p < 0,05$), mientras que el MDA y los grupos SH no variaron. En las hojas, la CA disminuyó y el MDA aumentó. Los resultados indican que la bioacumulación de DDT en alfalfa genera daño oxidativo en todos los órganos. En la soja, con menor acumulación, la activación de la respuesta antioxidante previene el daño oxidativo. Es necesario establecer si en un plazo de tiempo mayor las respuestas o el daño observado afectan la capacidad fitorremediadora de las especies.

Palabras claves: DDT, fitorremediación, estrés oxidativo.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 4

Coordinadores: Pedro Carriquiriborde y Ana María Gagneten.

Selección de macrófitas a ser usadas en un *wetland* construido para remoción de Cr(VI)

Sánchez, G.C.¹, Maine, M.A.^{1,2}, Pedro, M.C.¹ y Caffaratti, S.E.¹

¹Química Analítica, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe (3000), Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina. gsanchez@fiq.unl.edu.ar

El Cr(VI) es un contaminante ubicuo en efluentes de curtiembres, metalúrgicas, etc., que podrían ser tratados en *wetlands* construidos. La elección de plantas es un punto importante en el diseño de estos sistemas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la especie vegetal más eficiente en la eliminación de Cr(VI). Se preseleccionaron tres especies de macrófitas emergentes. En invernadero, se dispusieron reactores plásticos por duplicado que contenían sedimento y dos ejemplares de macrófitas de cada especie para simular un *wetland* construido de flujo superficial. Se los aclimató y se les adicionó 4 L de solución con 2 ó 5 mg L⁻¹ Cr(VI). Las especies estudiadas fueron: *Iris palustris*, *Typha domingensis* y *Scirpus californicus*. Se realizaron controles químicos (sin macrófitas) y biológicos (sin agregado de Cr). Se determinó pH, Cr(VI) y Cr total en agua a lo largo del experimento y Cr en sedimentos y macrófitas (hojas y raíces) al comienzo y al finalizar el experimento (30 días). El Cr(VI) se determinó colorimétricamente, mientras que el Cr total se determinó mediante espectrofotometría de absorción atómica (APHA, 1998). No hubo diferencias significativas en la remoción de Cr(VI) y de Cr total en función del tiempo, llegando a los 8 días a un valor en el rango de 88-96 % en todos los reactores y al 99% de remoción a los 16 días en todos los casos, lo que sugiere que a medida que se produjo la reducción de Cr(VI) a Cr(III), éste precipitó como oxihidróxidos al sedimento. No se observaron síntomas de fitotoxicidad en ninguna de las especies, no encontrándose diferencias significativas entre las tasas de crecimiento ni entre las diferentes especies ni con el control. Las macrófitas retuvieron Cr principalmente en raíces. *I. palustris* presentó una concentración en raíces significativamente más alta que las otras dos especies a las dos concentraciones estudiadas. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en las eficiencias de remoción entre las distintas especies. Teniendo en cuenta las tolerancias y eficiencias de retención, las especies estudiadas podrían ser utilizadas en *wetlands* construidos para la eliminación de Cr(VI).

Palabras claves: metal, efluentes, fitorremediación, plantas acuáticas.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 4

Coordinadores: Pedro Carriquiriborde y Ana María Gagneten.

Respuestas de biomarcadores hepáticos de *Cyprinus carpio* y una especie nativa, *Corydoras paleatus* luego de una exposición a sedimentos fortificados con una mezcla de Aroclor.

Scarcia, P.^{1,2}, Gonzalez, M.^{2,3}, Ondarza, P.^{2,3}, Miglioranza, K.^{2,3} y de la Torre, F.^{1,2}

¹PRODEA-INEDES, Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján. ²CONICET. ³Lab. Ecotoxicología, Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina. paoscarcia@gmail.com

Los bifenilos policlorados son organoclorados de uso industrial; en nuestro país la mezcla comercial más utilizada ha sido el Aroclor (1254 y 1260). Debido a sus propiedades, estos compuestos se acumulan en sedimentos desde donde pueden ser incorporados por los peces. Se evaluaron y compararon las respuestas de biomarcadores hepáticos en juveniles de *Cyprinus carpio* y de una especie nativa, *Corydoras paleatus* expuestos durante 21 días a sedimentos fortificados con una mezcla de Aroclor. Se determinó el factor de condición, el índice hepatosomático, se evaluó la actividad enzimática de catalasa (CAT), superóxido dismutasa (SOD) y glutatión-S-transferasa (GST) y la peroxidación lipídica por medio de TBARS. El ensayo fue estático con aireación constante y se utilizó sedimento desecado del arroyo Las Flores (sitio de referencia por su escaso impacto antrópico) fortificado con una mezcla (1:3) de Aroclor 1254:1260. Los peces (n=10 *C. carpio* y n=11 *C. paleatus* para cada tratamiento) se asignaron a acuarios con una capa de sedimento y agua de red no clorada en la relación 1:8. Se empleó un acuario con sedimento fortificado sin peces como control de la dinámica del tóxico. Se midieron parámetros fisicoquímicos en agua y los niveles del tóxico en sedimento. Las diferencias se analizaron con ANOVA de dos vías ($p < 0,05$) y comparaciones múltiples de Tukey. Las concentraciones efectivas de Aroclor en sedimento fueron de 38,9; 117,7 y 137,4 ng/g p.s. (controles; experimentales con y sin peces, respectivamente). Se observó un aumento significativo en la actividad enzimática de CAT (32%) y SOD (25%) en corydoras expuestas al Aroclor. También se incrementaron un 60 y 82% los niveles de TBARS de carpas y corydoras. Estos resultados indican que el Aroclor en sedimento promovió daño oxidativo en ambas especies, verificándose una respuesta dependiente de la especie en los parámetros y siendo mayor la de tipo antioxidante en *C. paleatus*.

Palabras claves: sedimento fortificado, Aroclor, biomarcadores hepáticos, peces nativos.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 4

Coordinadores: Pedro Carriquiriborde y Ana María Gagneten.

LCA of corn-based ethanol production. Influence of corn stover use to supply heat and power.

Pieragostini, C., Aguirre, P. y Mussati, M.C.

INGAR Instituto de Desarrollo y Diseño (CONICET–UTN), Avellaneda N° 3657 (S3002GJC) Santa Fe, Argentina. cpieragostini@santafe-conicet.gov.ar

Crop-based biofuels have increased sharply in recent years, especially in USA, Europe, Brazil, India, Argentina and China. In Argentina, the legislation has imposed the use of biofuels in blend with gasoline. In this context, this work aims at analyzing the environmental impact of corn-based bioethanol production in Argentina. Life Cycle Assessment (LCA) is the methodology chosen through the Eco-indicator LCIA method and SimaPro software. In most ethanol plants, natural gas is a primary fuel to produce process heat, and the electricity comes from power grids. Crop residues contain substantial amounts of plant nutrients and its retention on agricultural soils has numerous direct and indirect benefits with strong impacts on soil quality. Therefore, one case to be evaluated is the retention of all residues on a field and the use of natural gas and electricity from power grid (Alternative 1). Alternatively, corn stover can also supply heat and power to the ethanol plant (Alternative 2). In this work, these two alternatives are compared. No till and dry milling are the farming practice and biorefinery technology chosen, respectively. The defined system involves raw materials production, agricultural field operations for corn cultivation, biorefinery and the use of co-product dried distillers grains with solubles (DDGs) as animal feed. The functional unit considered is 1 kg of ethanol at the biorefinery plant, and the economic allocation between ethanol and DDGs is performed. In both alternatives, corn production is the more relevant process in most categories and the use of co-products has a positive environmental impact, particularly in land use. Several scenarios are evaluated in sensitive analysis, such as different residue/grain ratio, varying grain yield and altering the energy matrix. In general, the use of corn stover in combined heat and power (CHP) generation system to supply electricity and steam in biofuel plants has better environmental performance, but this alternative is not possible in all scenarios without decreasing the quality of soil. Therefore, implementation of the CHP system is limited to high grain yields.

Palabras claves: LCA, bioethanol, crop residues, corn.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 5

Coordinadores: Gustavo Somoza y Lucrecia Ferrari.

Estudios ecotoxicológicos de nanopartículas de óxido de zinc y óxido de cobre en estadios embrio-larvales de *Rhinella arenarum*

Herkovits, J., D'Eramo, J.L., Zuckerberg, C., Espinosa, M.B. y Sanchez, R.

Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Fundación PROSAMA. Paysandú 752, Buenos Aires.
Argentina. herkovit@retina.ar

En el presente estudio se informa la toxicidad aguda y crónica de dos de los nanomateriales potencialmente más tóxicos, el OCu (23 a 37 nm) y el OZn (40 a 100nm), durante el desarrollo embrionario y larval de *Rhinella arenarum*. Los tratamientos para el periodo embrionario se iniciaron en estadio de Contracción Muscular (E.18) y los correspondientes al periodo larval en el estadio de Opérculo Completo (E25). Se mantuvieron 10 individuos por triplicado en 40 mL de ANFITOX con OZn en un rango entre 1,21 y 60 mg/L y OCu entre 0,31 y 40 mg/L. Para el OCu en estadios embrionarios la CL50 fue de 0,98 y 0,94 mg/L a las 96 y 168 h, respectivamente. En cambio, para el periodo larval los resultados para los mismos tiempos fueron de 3,15 y 3,14 mg/L, respectivamente. En el caso del OZn, las CL50 para 96 y 168 h fueron, para estadios embrionarios, de 23,06 y 5,25 y, para el estadio larval, de 10,04 y 6,50 mg/L, respectivamente. Los embriones experimentales prácticamente no se alimentaban, comprobándose una reducción en la talla del 20 al 30%. En el caso del Zn, presentaron además un cuadro de inmovilidad y marcada bradicardia. No se detectaron efectos teratogénicos notorios. El aspecto cronológico de la toxicidad del Cu y Zn se correlacionó con datos de incorporación, que resultó para el Cu en 1063+/-44 y 983+/-32 y para el Zn en 309+/-40 y 564+/-93 mg/g de tejido seco para las 24 y 72 h de exposición, respectivamente. Los controles tuvieron 97+/-31 y 300+/-72 mg/g de Cu y Zn en tejido seco. Los resultados indican que el OCu en ambos periodos, embrionario y larval, es más tóxico que el OZn, siendo el periodo embrionario más susceptible a las nanopartículas, y que el aspecto cronológico de la toxicidad de los nanomateriales evaluados se correlaciona con la incorporación.

Palabras claves: OCu, OZn, nanopartículas, embriones, larvas, anfibios.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 5

Coordinadores: *Gustavo Somoza y Lucrecia Ferrari.*

Fluorescencia de la clorofila como herramienta en la ecotoxicología: Utilización del phytoPAM para evaluar la toxicidad del arsénico sobre el perifiton.

Rodríguez Castro, M.C.¹, Guasch, H.² y Giorgi, A.^{1,3}

¹PEP-INEDES. Argentina. ²Universitat de Girona. España. ³CONICET. Argentina.
carolina.rodriguez.castro@gmail.com

En los estudios toxicológicos es importante trabajar con métodos rápidos, multiparamétricos y ecológicamente relevantes que representen lo que ocurre en un ecosistema expuesto a un estresor. El perifiton es una comunidad compuesta mayoritariamente por algas, cianobacterias, bacterias y hongos que se encuentran adheridos a un sustrato. En ríos y arroyos, el perifiton tiene un rol importante en la producción primaria y el procesamiento de la materia orgánica. Los estudios toxicológicos en esta comunidad tienen relevancia a nivel ecológico, ya que integran la tolerancia específica de todos los taxa que la conforman, además de las interacciones entre ellos y con el ambiente. El objetivo de este estudio fue evaluar el uso de la fluorescencia de la clorofila-a como indicador en ensayos de toxicidad a nivel comunidad. El estresor utilizado fue el arsénico, debido a su conspicua presencia en aguas superficiales de Argentina. Se realizaron bioensayos de corto plazo (del tipo dosis-respuesta), de largo plazo (estudiando cambios estructurales y funcionales durante una exposición crónica al estresor) y ensayos de Tolerancia Inducida por Poluente a nivel comunidad (PICT) sobre comunidades perifíticas derivadas de un inóculo natural, multiespecíficas, expuestas a niveles naturales de arsénico (10 y 100 ppb), en presencia o ausencia de fósforo en niveles naturales (10 y 100 ppb), utilizando un fluorómetro de pulsos de amplitud modulada (PAM) para estimar la eficiencia fotosintética máxima (Y_{opt}) y el rendimiento fotosintético (Y_{eff}). Por otro lado, la medición de la fluorescencia mínima (F_o) se utilizó como parámetro estructural ya que se correlaciona con la clorofila a. Las curvas de crecimiento realizadas a partir de la F_o muestran que en presencia de As, el perifiton crece lentamente, llegando a una fase estacionaria de menor capacidad de carga. Este efecto se anula en presencia de P. Los experimentos de dosis-respuesta, utilizando al Y_{eff} como parámetro de respuesta, muestran que el As y el P inducen una tolerancia de la comunidad al As. Las comunidades expuestas a As tienen mayor tolerancia a la exposición aguda, mostrando valores más elevados de NOEC (máxima concentración que no produce efecto). El enriquecimiento en P atenúa el efecto nocivo del As(V), ya que se observa un mayor grado de tolerancia que en el control. El uso de la fluorimetría PAM resultó una herramienta confiable, rápida y no invasiva mediante la cual se pudieron detectar cambios funcionales y estructurales de la comunidad expuesta al As, tanto a corto como a largo plazo.

Palabras claves: perifiton, ensayos ecotoxicológicos, fluorescencia de la clorofila a, arsénico.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 5

Coordinadores: *Gustavo Somoza y Lucrecia Ferrari.*

Niveles de mercurio en tejidos de la tortuga de río *Trachemys callirostris* consumida por la población humana en el norte de Colombia

Zapata, L.M.¹, Palacio, J.¹ y Bock, B.C.²

¹Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental, Sede de Investigación Universitaria, Universidad de Antioquia, calle 62 #52-59, Medellín, Antioquia, Colombia. ²Grupo Herpetológico de Antioquia, Universidad de Antioquia, calle 67 #53-108, Medellín, Antioquia, Colombia.
zapata.lina@gmail.com

El empleo del mercurio (Hg) sin ningún tipo de consideración técnica y como parte de la minería artesanal, principalmente del oro, ha favorecido la acumulación de este metal en los ecosistemas acuáticos de nuestro país. En el presente estudio, se analizaron los niveles de Hg en músculo, caparazón y sangre de ejemplares de *Trachemys callirostris* provenientes del Río Magdalena (n=60) y del Río Sinú (n=30), con el fin de dilucidar la distribución de este metal y evaluar la posibilidad de emplear el análisis de Hg en caparazón como una estrategia no letal de monitoreo. En estas zonas se presenta un alto consumo de esta especie por parte de la población nativa, especialmente durante la época de Semana Santa. La concentración de mercurio total (HgT) en tejido se determinó mediante espectrofotometría de absorción atómica por vapor frío. Las concentraciones de Hg obtenidas fueron mayores en músculo que en caparazón, seguidas por sangre, con una media de 0,32 µg/g; 0,15 µg/g y 0,06 µg/g pesárrhodo, respectivamente. No existió una correlación significativa para la concentración de Hg entre los tres tejidos. La concentración de Hg en caparazón presentó una relación significativamente positiva con la longitud recta del caparazón (LRC). Las concentraciones de Hg encontradas en el caparazón indican que este tejido puede ser un buen indicador para monitorear los niveles de Hg en *T. callirostris*. Los niveles de mercurio encontrados en este estudio fueron suficientemente altos para ser considerados riesgosos para los consumidores frecuentes de esta especie. Este es el primer estudio realizado para evaluar los niveles de Hg en tortugas de nuestro país.

Palabras claves: acumulación, mercurio, *Trachemys callirostris*.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 5

Coordinadores: *Gustavo Somoza y Lucrecia Ferrari.*

Uso de biomarcadores en la macrófita *Spartina densiflora* en el estudio de la contaminación estuarial de Brasil, Chile y Argentina

Menone, M.L.¹, Mitton, F.¹, Diaz Jaramillo, M.^{1,2}, González, M.¹, Lukaszewicz, G.¹, Garanzini, D.¹, Barra, R.², Miglioranza, K.S.¹ y Fillmann, G.³

¹Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMYC) CONICET/ UNMDP Lab. Ecotoxicología. Funes 3350 (7600) Mar del Plata- Argentina. ²Centro EULA. Casilla 160- C Barrio Universitario, Concepción CP 4030000 Chile. ³Fundacao Universidade Federal do Rio Grande- Brasil.
mirta.menone@gmail.com

Durante las últimas décadas, numerosas áreas costeras del Atlántico Sudamericano y del Pacífico Sur han recibido el ingreso de nutrientes y contaminantes, convirtiéndose en sumideros de una gran cantidad de xenobióticos. Este trabajo se enmarca en un proyecto mayor cuyos objetivos generales son: -estudiar las respuestas bioquímicas a la contaminación costera utilizando la macrófita estuarial *Spartina densiflora* como especie biomonitorea de áreas de contaminación relevante previamente detectadas en Brasil, Chile y Argentina, -profundizar en el conocimiento del potencial uso de biomarcadores como herramienta de monitoreo ambiental y -fortalecer la red de trabajo conjunto entre los países miembros. En febrero de 2011 se realizó el muestreo de *S. densiflora* (n=6) en las siguientes áreas: Lagoa dos Patos (Brasil), estuarios Raqui y Lengua (Chile), laguna costera Mar Chiquita y estuario Bahía Blanca (Argentina), que se definen como alta o escasamente contaminadas. Se analizaron las concentraciones del insecticida endosulfán, PCB, PAH y metales pesados en los tejidos de *S. densiflora* y en sedimento superficial así como las actividades de enzimas antioxidantes como catalasa (CAT), guaiacol peroxidasa (POD) y glutatión-S-transferasa (GST) por espectrofotometría y la capacidad antioxidante total (ACAP) por fluorometría. En esta presentación se muestran sólo los datos de biomarcadores, hallándose diferencias en algunos de ellos entre sitios contaminados y no contaminados de Argentina y Brasil, no así de Chile. Las actividades de CAT y GST mostraron un patrón similar tanto en raíces como hojas, con valores mayores en sitios no contaminados respecto a aquellos contaminados. Para POD y ACAP en plantas de Brasil se observaron valores entre 2 y 3 veces mayores en hojas de sitios contaminados respecto a no contaminados. Agradecimientos: Programa de Asociación para el Fortalecimiento de Posgrados del MERCOSUR financiado por SPU (Arg) y MEC/CAPES (Brasil).

Palabras claves: *Spartina densiflora*, estuarios, biomarcadores, estrés oxidativo.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 5

Coordinadores: *Gustavo Somoza y Lucrecia Ferrari.*

Presión de vapor de *E*-2-etil-hexil-4-trimetoxicinnamato y su isómero. Su impacto en la atmósfera.

Knudsen, V., Pegoraro, C. y Chiappero, M.S.

Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3350, Nivel +2 (B7600AYL). Argentina. malisachiappero@yahoo.com

La presión de vapor de una sustancia orgánica es un parámetro fisicoquímico que se utiliza para conocer el grado de volatilidad y concomitantemente la posibilidad de encontrarla en la atmósfera. Este fenómeno permitiría el transporte a largas distancias. El *E*-2-etil-hexil-4-trimetoxicinnamato (E-EHMC) es un principio activo que se usa principalmente como protector solar. Sin embargo, el E-EHMC reacciona fotoquímicamente con la radiación UV del sol produciendo Z-EHMC. De éste último no existen estudios previos de las propiedades fisicoquímicas. En el año 2009, ambos filtros solares fueron inesperadamente detectados en aire y particulado en la provincia de Córdoba. Los datos fisicoquímicos de E-EHMC estimados, presentes en la bibliografía, no justificarían este fenómeno, por ello, el objetivo de este trabajo fue determinar experimentalmente la presión de vapor de los compuestos E- y Z-EHMC en función de temperaturas ambientales. Esto nos permitirá inferir sus comportamientos atmosféricos. Se midió la presión de vapor usando dos métodos distintos: Clausius-clayperon y Knudsen. La presión de vapor a 25 °C para E-EHMC fue 50 veces mayor a la informada por la bibliografía. El Z-EHMC, a temperaturas ambientales, es aún más volátil que el E-EHMC.

Palabras clave: COP, presión de vapor, E/Z-EHMC, transporte largo alcance.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 5

Coordinadores: *Gustavo Somoza y Lucrecia Ferrari.*

Optimización metodológica del análisis de fármacos en agua superficial y su determinación en la cuenca del río Suquía (Córdoba, Argentina)

Valdés, M.E.^{1,2,4}, Bistonj, M.A.¹ y Wunderlin, D.A.^{2,3,4}

¹Diversidad Animal II. Fac. de Cs Exactas, Físicas y Naturales. Univ. Nac. de Córdoba. Vélez Sarfield 299. Córdoba. Argentina. ²Depto. Química Orgánica. Fac. de Cs. Químicas. Univ. Nac. de Córdoba. Medina Allende y Haya de la Torre. Ciudad Universitaria. Córdoba. Argentina. ³ISIDSA-ICYTAC. Juan Filloy s/n. Ciudad Universitaria. Córdoba. Argentina. ⁴Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina. mvaldes@fcq.unc.edu.ar

Los compuestos de origen farmacéutico se han ubicado en los últimos años dentro de los llamados “contaminantes orgánicos emergentes” debido a que pueden producir efectos adversos sobre la biota acuática a concentraciones del orden de trazas (ng/L). Estos compuestos son excretados parcialmente metabolizados por orina y heces a los efluentes cloacales y, al no eliminarse completamente en las plantas de tratamiento municipales, ingresan continuamente a los ecosistemas acuáticos. El objetivo del presente estudio fue optimizar la metodología de análisis de 16 fármacos en agua superficial a nivel traza y monitorear los mismos en la cuenca del río Suquía (Córdoba, Argentina). La metodología optimizada se basó en filtración de las muestras acuosas, ajuste del pH (igual a 6), extracción en fase sólida y separación-detección por cromatografía líquida de alta eficacia acoplada a espectrómetro de masas con cuadrupolo tiempo de vuelo (HPLC-QTOF MS). En base a antecedentes del grupo, se monitorearon 5 sitios de la cuenca durante un año (dos veces en estación seca y dos en húmeda, 2010-2011). Se midieron parámetros de calidad de agua *in situ* y en laboratorio y la concentración de fármacos. Los resultados obtenidos demuestran la presencia de estrona, dihidrotestosterona, enalapril, ciprofloxacina, diclofenac, carbamazepina y atenolol en los sitios de muestreo localizados aguas abajo de la descarga de efluentes de la planta de tratamiento cloacal de la ciudad de Córdoba. Los fármacos más frecuentemente cuantificados en ambas estaciones fueron diclofenac, carbamazepina y atenolol, siendo el último el registrado en mayor concentración (2,3 µg/L). Los niveles encontrados se encuentran dentro de los valores publicados, confirmando la ubicuidad de estos contaminantes y el posible riesgo para la biota autóctona.

Palabras claves: fármacos, río Suquía, HPLC-MS.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 5

Coordinadores: Gustavo Somoza y Lucrecia Ferrari.

Toxicidad del bisfenol A (monómero en la síntesis de policarbonatos y resinas epoxi) en las etapas tempranas del ciclo de vida de un anfibio nativo sudamericano

Hutler Wolkowicz, I.R. y Pérez-Coll, C.S.

3iA y ECyT, UNSAM. CONICET. Argentina. ianinahutler@yahoo.com.ar

El bisfenol A, 2, 2-bis (4-hidroxifenil) propano (BPA) es un compuesto orgánico de importante producción anual, principalmente en la industria de policarbonatos y resinas epoxi. Si bien se conocen los efectos crónicos vinculados al potencial carcinogénico y de disruptor endocrino, hay poca información sobre los efectos en las etapas tempranas del ciclo de vida de los organismos silvestres. Se realizó un monitoreo de la toxicidad del BPA sobre el anfibio anuro *Rhinella arenarum*, en diferentes etapas del desarrollo, evaluando los efectos letales y subletales a partir de exposiciones agudas a crónicas. Se expusieron 10 individuos (por triplicado) a BPA en concentraciones comprendidas entre 3 y 40 mg/L. Se realizaron ensayos continuos y por pulsos de 24 h, desde el inicio del desarrollo embrionario (blástula) y de la etapa larval (E25). La etapa del desarrollo más sensible a la letalidad en tratamientos continuos fue el E25, con valores NOEC en tratamientos continuos a las 48 y 336 h de 7,8 y 1,8 mg/L, respectivamente. El mismo patrón se registró en ensayos por pulsos (NOEC=10 mg/L). Fue notable la elevada teratogenicidad de la sustancia con un Índice Teratogénico (IT) de 4,7 a las 72 h. Entre los efectos subletales se destacaron: retraso en el desarrollo, incurvaciones en el eje y la cola, reducción en la talla, microcefalia, edemas, hidropesía, espina bífida, subdesarrollo de branquias y malformaciones en la región oral. A partir de E18 fue notable la neurotoxicidad del BPA, manifestada como menor respuesta a estímulos, movimientos de nado cortos, circulares o erráticos y contracciones espasmódicas. Cabe destacar el efecto narcótico que produjo el BPA desde las 3 h de exposición en E25 a partir de 5 mg/L y en el 100% de los individuos. El incremento de la susceptibilidad fue gradual a medida que avanzó el desarrollo, siendo el E25 el más sensible para los efectos letales en ensayos agudos y crónicos, mientras que la gástrula fue el estadio más resistente. Teniendo en cuenta que las concentraciones efectivas están en el rango de las informadas en aguas y sedimentos, la sustancia puede afectar la sobrevivencia de las poblaciones de anfibios, especies consideradas claves para la integridad de los ecosistemas acuáticos y humedales.

Palabras claves: bisfenol A, teratogénesis, narcosis, anfibios.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 6

Coordinadora: Jimena Casenave.

Presencia de pesticidas organoclorados en aire y particulado a lo largo del río Suquía (Córdoba, Argentina) usando monitoreo activo

Chiappero, M.S.¹, Manetti, M.D.² y Argüello, G.A.³

¹Depto. de Qca., FCEyN-UNMDP, Funes 3350, Nivel +2. Mar del Plata, Argentina. ²CEQUIMAP, FCQ-UNC. Córdoba, Argentina. ³Dpto. de Físicoquímica, FCQ-UNC. Pabellón Argentina, Ala Oeste, 2 Piso, Córdoba, INFIQC. Argentina. malisachiappero@yahoo.com

Los pesticidas organoclorados son sustancias persistentes en el ambiente y muestran efectos nocivos en las zonas a donde son transportados por procesos meteorológicos luego de la aplicación. Debido a esto, algunos de ellos están siendo estudiados y monitoreados mundialmente para conocer el impacto en el medioambiente o bien ya han sido dados de baja en su producción. La cuenca del río Suquía, en la provincia de Córdoba, concentra la mayor población de la zona como consecuencia de la importante actividad industrial, turística, agropecuaria, etc., que se desarrolla en ella, por lo que el objetivo de nuestro trabajo fue caracterizar y cuantificar las sustancias orgánicas persistentes a nivel troposférico a lo largo de la misma. Para ello se trabajó bajo el procedimiento estándar EPA-TO4 de monitoreo activo de aire. Los sitios elegidos fueron: La Calera, cercano al dique San Roque; en cercanías de la unión con el arroyo la Cañada; Corazón de María; río Primero y Ciudad Universitaria (como punto de referencia fuera de la cuenca). Se encontró la presencia de endosulfán, α -clordano y γ -clordano en las muestras de aire y particulado de todos los sitios antes mencionados con un marcado incremento de las concentraciones en los períodos más cálidos del año. Los autores agradecen el apoyo de CONICET- SECyT-UNC, ANPCyT.

Palabras claves: pesticidas organoclorados, monitoreo activo de aire y particulado, Córdoba.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 6

Coordinadora: Jimena Casenave.

Determinación de hidrocarburos aromáticos en la fracción soluble en agua de petróleo usando microextracción en fase sólida acoplada con CG-EM

Marino, R.G.¹, Commendatore, M.G.², Sepúlveda, M.A.², Bucalá, V.³ y Nievas, M.L.^{2,4}

¹Dirección de Salud Ambiental del Ministerio de Salud, Prov. de Chubut, Berwyn 226, Trelew, Argentina. ²Centro Nacional Patagónico, CONICET, Bv. Brown 2915, Puerto Madryn, Argentina, ³Planta Piloto de Ingeniería Química, CONICET-UNS, Camino La Carrindanga Km 7, Bahía Blanca, Argentina. ⁴Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Chubut, Av. del Trabajo 1536, Puerto Madryn, Argentina. nievas@cenpat.edu.ar

El petróleo es actualmente la principal fuente mundial de energía. La fracción soluble en agua (FSA) del petróleo contiene los compuestos más polares del mismo, que poseen características neurotóxicas, mutagénicas y carcinogénicas. En este trabajo se implementó la determinación y cuantificación simultánea de hidrocarburos volátiles y semivolátiles de petróleo en agua de mar por Microextracción en Fase Sólida en el *headspace* acoplada con Cromatografía Gaseosa y detección por Espectrometría de Masa (MEFS-CG-EM). Se evaluó el rango de concentraciones de 4-80 ppb para los compuestos tolueno, etilbenceno y o-xileno; 8-160 ppb para la suma de m-xileno y p-xileno; para los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en el rango de 0,2-20 ppb para el naftaleno, 1-metilnaftaleno, acenaftileno y acenafteno y 0,2-15 ppb para el fluoreno, fenantreno, antraceno, fluoranteno y pireno. Los compuestos analizados presentaron buena linealidad en los rangos de concentración indicados, con $R^2 > 0,99$. La FSA del petróleo Crudo Escalante, de la Cuenca del Golfo San Jorge (Chubut), fue obtenida por medio de un método de sonicación y analizada por MEFS-CG-EM. Se cuantificaron BTEX, con derivados alquílicos del benceno con hasta 5 átomos de carbono, y HAP de entre 2 y 4 anillos bencénicos. Dentro de los BTEX (1,38 mg/L), el tolueno presentó la mayor proporción (62%) y, entre los HAP, el naftaleno y sus derivados alquílicos representaron el 93% del total de estos compuestos (0,23 mg/L). Fueron cuantificados el naftaleno (31,2 µg/L), fenantreno (0,9 µg/L) y pireno (2,4 µg/L). El benceno, un compuesto cancerígeno, fue detectado pero no cuantificado. Las concentraciones de BTEX e HAP resultaron similares a otras fracciones solubles en agua de petróleo y combustibles reportadas como corrientes altamente tóxicas para los organismos marinos acuáticos. La MEFS-CG-EM resultó una técnica sencilla y económica para cuantificar hidrocarburos volátiles y semivolátiles en matrices acuosas evitando el uso de solventes. La técnica implementada resulta de interés en controles sanitarios y en investigación para evaluar la biodegradabilidad de estos compuestos.

Palabras claves: fracción soluble en agua de petróleo, BTX, HAP, MEFS, CG-EM.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 6

Coordinadora: Jimena Casenave.

Concentración total y en lixiviado de metales extraídos en arenas descartadas de fundición colectadas en diferentes procesos productivos

Miguel, R.E.¹, Dungan, R.S.², Porta, A.A.³ y Banda Noriega, R.B.¹

¹Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales. Tandil, Bs. As. Argentina. ²USDA-ARS, Northwest Irrigation & Soils Research Laboratory, Kimberly, ID, EE. UU. ³Universidad Nacional de la Plata, Laboratorio de Ingeniería Sanitaria, La Plata, Bs. As., Argentina. estebanmiguel@gmail.com

Las arenas descartadas de moldes y noyos son el principal residuo generado por las industrias de fundición. Estos residuos se disponen en rellenos controlados y no controlados, sin embargo, dadas sus características pueden ser utilizados como subproductos en otros procesos productivos. El desconocimiento de las características químicas dificulta la valorización de las arenas descartadas de fundición (ADF). El objetivo de este trabajo es determinar la concentración total y en lixiviado de elementos en ADF recolectadas en diferentes procesos productivos y comparar las concentraciones totales con los niveles guía de suelo y los límites para lixiviados establecidos en la Ley 24.051 de Residuos Peligrosos de Argentina. El documento es de utilidad para la toma de decisiones en relación a la gestión de ADF. Doce ADF fueron recolectadas de seis fundiciones pequeñas y medianas de la provincia de Buenos Aires junto a seis arenas silíceas naturales (ASN). Inicialmente se recolectaron 200 Kg de muestra y luego se redujo por método de cuarteo a 0,1 Kg. Las muestras se colocaron en envases de polipropileno de 60 mL. Se determinaron las concentraciones totales de Ag, Al, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Te, Tl, V y Zn. Además, se analizaron Ag, Ba, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb y Zn en el lixiviado extraído bajo U.S. EPA SW-846 método 1310. Los analitos se determinaron por espectroscopia de emisión atómica de plasma bajo método U.S. EPA SW-846 6010C. Existen en algunos de los elementos diferencias entre las ASN y ADF, no obstante en la mayoría de las muestras las concentraciones totales fueron inferiores a los niveles guía de suelo industrial. Las concentraciones de metales en el lixiviado de ASN y ADF se hallaron por debajo de lo estipulado en la Ley 24.051. Las ADF estudiadas deberían considerarse residuos no peligrosos pudiéndose valorizar en otros procesos productivos sin detrimento de la calidad ambiental.

Palabras claves: arenas descartadas de fundición, concentración total, lixiviado, gestión ambiental.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 6

Coordinadora: Jimena Casenave.

Tratamientos alternativos en las aplicaciones de imazalil en naranja Valencia

Montti, M.¹, Visciglio, S.¹, Rousserie, H.¹, Martínez, H.¹, Subovich, G.¹, Cruañes, M.² y Locaso, D.²

¹Laboratorio de Investigación de Residuos en Alimentos. ²Laboratorio de Poscosecha. Facultad de Ciencias de la Alimentación. Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.
monttim@fcal.uner.edu.ar

A fin de preservar la calidad de los frutos y controlar las enfermedades fúngicas causantes de importantes pérdidas en la cadena agroindustrial del sector cítrico, se efectúan diversos tratamientos poscosecha en los empaques. Se propuso evaluar el efecto de la temperatura, quitosano y ceras como recubrimiento sobre los residuos de imazalil en naranja Valencia. Se efectuaron los ensayos de inmersión de los frutos durante 1 minuto a temperatura ambiente y 50°C, a 250 y 500 mg/L de Imazalil en soluciones acuosas. Además, otros lotes a dichas concentraciones y temperatura ambiente fueron recubiertos por aspersión con quitosano y ceras al agua. Las muestras se conservaron a 5°C y 95% de humedad relativa. Se efectuaron muestreos al ingreso a cámara y cada 7 días hasta posible llegada a destino. Se aplicó el método QuEChERS modificado para la extracción del analito en las muestras y en muestras adicionales de frutas enteras. Las determinaciones e identificación de los residuos se efectuaron por cromatografía gaseosa con detector de microcaptura de electrones y espectrometría de masa, siendo el método de adecuada precisión, sensibilidad y altas recuperaciones. Los residuos y su velocidad de disipación en muestras tratadas, a igual concentración y temperatura ambiente, fueron similares a los observados para frutas con recubrimiento de quitosano y ceras, del orden de 0,81 a 1,02 mg/kg. A 50°C se incrementaron los residuos a valores de $2,19 \pm 0,22$ mg/kg y la disipación fue más lenta. Los valores medios en muestras a 250 mg/L y 50°C y a 500 mg/L y temperatura ambiente fueron similares y del orden de 1,25 y 1,48 mg/kg respectivamente. En todos los ensayos el porcentaje de podredumbre fue aceptable en los niveles comerciales, por lo que se estima factible mantener el control fúngico reduciendo la concentración del fungicida y aplicando mayor temperatura en el tratamiento. Las ceras y el quitosano prolongan la disipación, posiblemente debido al retardo de los procesos enzimáticos. Es de destacar que el quitosano contribuye a minimizar la contaminación ambiental dado que es biodegradable y tiene propiedades antifúngicas.

Palabras claves: imazalil, temperatura, quitosano, residuos.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 6

Coordinadora: Jimena Casenave.

Limitaciones de la aplicabilidad de la técnica DGT en la evaluación de la biodisponibilidad de metales pesados en suelos: Efecto del cloruro sobre las concentraciones de cadmio.

Oporto, C.¹, Smolders, E.² y Degryse, F.²

¹Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (Univ. Mayor de San Simón). Calle Sucre final Parque La Torre. Cochabamba - Bolivia. ²Division of Soil and Water Management, K.U Leuven, Kasteelpark Arenberg 20, Heverlee 3001, Belgica. carlaoportop@ficyt.umss.edu.bo

La técnica de Difusión de Gradiente en capa fina (DGT) es una herramienta útil para evaluar la biodisponibilidad de metales para las plantas en un rango amplio de suelos. Mediante la DGT se simula, en una capa de resina, la toma de MP por la planta siempre que esta toma esté limitada por la difusión del metal hacia las raíces, lo cual aparentemente no sucede a altas concentraciones del metal. Este estudio enfoca sobre la capacidad de la DGT para predecir la toma de cadmio (Cd) por las plantas a suministros variables del metal en el suelo. Para medir la performance de la DGT en estas condiciones, se utilizó el efecto “acrecentador” del cloruro (Cl⁻), *i.e.* el aumento del Cd en solución debido a la complejación de Cd con Cl⁻. La captura de Cd por la planta de espinaca fue evaluada en suelo contaminado con Cd (0,4; 10,5 mg/kg) y NaCl (hasta 120 nM) en un diseño factorial. El efecto del Cl⁻ sobre las concentraciones de Cd en la planta fue significativo a concentraciones bajas de Cd, pero disminuyó a concentraciones crecientes de Cd en el suelo. Al aumentar la concentración de Cl⁻ se incrementaron los flujos de toma de Cd por la planta en más de 5 veces a baja concentración de Cd en el suelo, pero no se encontró efecto significativo a altas concentraciones. En contraste, al aumentar las concentraciones de Cl⁻, se observó un incremento de los flujos del DGT por un factor de 5 a todos los niveles de Cd. Como resultado, los flujos medidos mediante DGT explican el efecto del Cl⁻ en la concentración de Cd tomada por la planta a bajas, pero no a altas concentraciones de Cd en el suelo. Este ejemplo ilustra un caso en el cual la DGT falla en la simulación de la biodisponibilidad de los metales pesados en el suelo.

Palabras claves: DGT, cadmio, cloruro, planta.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 6

Coordinadora: Jimena Casenave.

Estudio preliminar de la presencia de contaminantes orgánicos persistentes (COP) en la atmósfera de la ciudad de Santiago de Cali, Colombia

Páez, M.¹, Álvarez, A.¹, Barbosa, A.¹ y Pozo, K.²

¹Departamento de Química, Universidad del Valle, Ciudad Universitaria Meléndez. Calle13 No 100-00, Cali, Colombia. ²Environmental Science Department, University of Siena, Via Mattioli 4, 53100 Siena, Italia. martha.paez@correounivalle.edu.co

Se realizó la primera evaluación de la presencia de contaminantes orgánicos persistentes (COP) en la atmósfera de la ciudad de Santiago de Cali, mediante muestreadores pasivos y uno activo con espuma de poliuretano (PUF). Los artefactos fueron ubicados en 4 estaciones, distribuidos en un transecto plano norte-sur de 12,8 km, durante dos períodos de exposición en el año 2011. Las muestras fueron extraídas por el método de Soxhlet durante 24 horas con éter de petróleo y analizadas en un cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masas con trampa iónica, usando impacto electrónico con monitoreo de ion seleccionado (EI-SIM por sus siglas en inglés) en el Laboratorio de Ciencias Ambientales de la Universidad de Siena, Italia. Se evaluó la presencia de bifenilos policlorados (PCB), plaguicidas organoclorados (OC) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH). Los resultados obtenidos para PCB totales con los muestreadores pasivos (de 3 a 5 meses) oscilaron entre 54 y 840 pg/m^3 y con el activo (24 horas) entre 22354 y 124120 pg/m^3 . Las medias (en pg/m^3) de OC en las 4 estaciones fueron altas con respecto a lo reportado en otros países; su presencia se debe a la proximidad de la ciudad a zonas que anteriormente fueron utilizadas para cultivos donde los OC se aplicaron intensivamente. Se resalta el endosulfán como el plaguicida más abundante. Los PAH, principalmente el fenantreno, fluoreno y pireno, presentaron una mayor incidencia en la zona norte de la ciudad, posiblemente debido a las actividades industriales que ahí se desarrollan. Los resultados conforman la información preliminar sobre las concentraciones de estos COP en el aire de la ciudad de Santiago de Cali y generan la base para desarrollar un programa de monitoreo en la ciudad.

Palabras claves: COP, muestreadores de aire, espumas de poliuretano.

COMUNICACIONES ORALES. Sesión 6

Coordinadora: Jimena Casenave.

Comportamiento ambiental del glifosato en una microcuenca de Entre Ríos.

Primost, J.¹, Marino, D.¹, Aparicio, V.², Costa, J.², Ronco, A.¹ y Carriquiriborde, P.¹

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente. UNLP, 47 y 115, La Plata (1900). ²INTA-Estación Experimental Balcarce, Laboratorio de Plaguicidas, Ruta 226 Km 73,5 (7620), Balcarce, Provincia de Buenos Aires. pcarriqu@quimica.unlp.edu.ar.

La última campaña de la actividad agrícola ha demandado 335 millones de L/Kg de agroquímicos, de los cuales el 60% corresponde a formulados de glifosato (GLI). En este trabajo se estudió el comportamiento ambiental del GLI en un escenario real, tomando como modelo una microcuenca de la Provincia de Entre Ríos. El área de estudio se ubicó próxima a la localidad de Urdinarrain. Las concentraciones de GLI y su metabolito, el ácido aminometilfosfónico (AMPA), fueron medidas en los compartimientos: suelo, agua (fracción disuelta y particulada) y sedimento. El muestreo se realizó durante el período enero-marzo de 2012. Las muestras de aguas fueron filtradas por 0,45 µm en campo. Los suelos, el material particulado en suspensión y los sedimentos fueron secados al aire y extraídos. Dichos extractos, al igual que las muestras de aguas, fueron analizadas por UHPLC-MS/MS, previa derivatización con FMOC-Cl a pH=9. Como estándar de calidad analítica se aplicó el método de dilución isotópica. En suelos, el GLI y el AMPA se detectaron en todas las muestras a concentraciones de 60-3000 ng/g y 50-22500 ng/g, respectivamente. En aguas superficiales, los niveles en la fracción disuelta fueron de 0,1-1,1-µg/L y de hasta 1,3 µg/L, mientras que en el material particulado las concentraciones halladas fueron de 50-160 ng/g y 35-164 ng/g, respectivamente. En los sedimentos, las concentraciones máximas fueron 500 ng/g para GLI y 2000 ng/g para AMPA. El estudio muestra que al ingresar al ambiente, el glifosato en el suelo se degrada principalmente al metabolito AMPA, pero una fracción importante puede también persistir entre aplicaciones. Además, ambos compuestos muestran afinidad con la matriz del suelo, por lo que al ingresar a los cuerpos de agua permanecen mayoritariamente asociados al material en suspensión y pasan luego a formar parte del sedimento de fondo.

Palabras claves: glifosato, distribución ambiental, LC-MS/MS.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P1. Análisis de supervivencia, malformaciones, crecimiento y reproducción de la descendencia de gasterópodos de agua dulce expuestos de manera aguda y sub-crónica al insecticida metilazinfos

Agrelo, M.¹ y Kristoff, G.^{1,2}

¹Dpto. Química Biológica, FCEyN, UBA. 4 º piso, Pab. 2, Int. Güiraldes 2160, Argentina. ²CONICET. Argentina. maca.agrelo@gmail.com

El blanco de acción de los insecticidas organofosforados (OP) consiste en la inhibición de las colinesterasas. Sin embargo, pueden producir otros efectos tóxicos en los organismos expuestos. El objetivo de este trabajo fue analizar las posibles alteraciones en la descendencia de *Planorbarius corneus* expuestos al OP metilazinfos. Se expusieron organismos adultos durante 2 (Ag) o 14 (Sub) días a dos concentraciones: (1): 0,4 mg/L (ambiental) y (2): 1,75 mg/L (Cl₅₀ de colinesterasa a las 48 h). Cada puesta depositada fue separada en un recipiente y se continuó con el mismo tratamiento hasta la eclosión de las crías. Al mes se calculó el % de supervivencia por puesta y se reunieron todas las crías de un mismo tratamiento registrándose durante 1 año la supervivencia. A los dos meses se observaron posibles alteraciones morfológicas bajo lupa binocular y, a partir de los 4 meses, se evaluó el crecimiento pesando cada caracol. Además se registró el momento en el que comenzaron a depositarse las puestas y, a los 6 meses, se separaron las puestas durante 14 días, se evaluaron en cada una distintos parámetros de reproducción y se observaron las posibles malformaciones morfológicas en la segunda generación. Los resultados muestran que las crías provenientes de las exposiciones sub-crónicas presentaron una letalidad muy alta, con ninguna y 4 crías vivas a los 2 meses para Sub2 y Sub1, respectivamente. En cuanto a los tratamientos agudos se obtuvo una menor supervivencia para Ag2. Además, se observaron diferentes malformaciones en las antenas: mono y poli-segmentación, quiebre y diferencias en largo y ancho en una o ambas antenas, con un % de crías con alguna alteración de 69, 57 y 50% para Ag1, Ag2 y Sub1, respectivamente. En el caso de Sub2, las crías mostraron ambas antenas malformadas. Las alteraciones en Ag2 fueron más severas que en Ag1. Con el grupo Sub1 no se continuó el análisis debido a la baja cantidad de individuos. Se observó un menor crecimiento respecto al control hasta los 7 meses en Ag2 y retardo de la madurez sexual en Ag1 y Ag2 (3, 4 y 5 meses para el control, Ag1 y Ag2, respectivamente). En Ag2 se obtuvo una disminución en el n.º de puestas y en el % de eclosión y un aumento en las alteraciones de las antenas de la segunda generación. Concluimos que el metilazinfos produce alteraciones importantes en las poblaciones descendientes de *P. corneus*, lo que podría causar una declinación de organismos de la especie.

Palabras claves: reproducción, *P. corneus*, poblaciones, malformaciones.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P2. Niveles de colinesterasas (ChE) en hígado y músculo de un pez marino tropical (*Spheroides testudineus*) para su uso potencial como bioindicador

Alpuche-Gual, L.¹ y Ramírez-Vargas, B.²

¹Instituto EPOMEX-Universidad Autónoma de Campeche. ²CINVESTAV-Mérida, México.
lalpuchegual@gmail.com

Los programas de monitoreo de productos químicos neurotóxicos se basan principalmente en la medición del grado de inhibición de la actividad de la acetilcolinesterasa (AChE), ya que es un útil y sensible biomarcador de efecto en organismos acuáticos. Las colinesterasas son hidrolasas cuya función principal es catalizar la hidrólisis de los ésteres de la colina. En los peces la AChE es predominante en cerebro y músculo, mientras que la butirilcolinesterasa (BChE) se encuentra principalmente en hígado y plasma. Los objetivos de este estudio fueron evaluar la actividad de las colinesterasas y caracterizarlas en el hígado y músculo del pez marino conocido como pez globo (*Spheroides testudineus*) para determinar el mejor órgano indicador y proporcionar una línea base para su potencial uso para el monitoreo ambiental en áreas costeras y marinas. El pez globo es un organismo marino de aguas tropicales distribuido desde las costas de Florida, alrededor de las Antillas, sobre el Banco de Campeche y Sudamérica hasta Santos, Brasil. Es muy común en el mar Caribe. Se encuentra en áreas costeras y en profundidades de hasta 40 m. No tiene importancia comercial, se captura muy frecuentemente con chinchorro playero como fauna de acompañamiento. Se colectaron 15 peces en una laguna costera considerada no impactada. Los peces se transportaron vivos al laboratorio en tinas con aereación para realizar la disección del hígado y músculo. La actividad de las colinesterasas se midió de acuerdo al método de Ellman, Courtney, Andres y Featherstone (1961), con algunas modificaciones. La medición espectrofotométrica se realizó con un equipo Biomate 5 a 405 nm. Se determinó el contenido total de proteínas con el método de Lowry *et al.* (1963). Para la caracterización de colinesterasas se emplearon diferentes substratos que son específicos para cada una de ellas. Se encontraron mayores actividades de las colinesterasas en músculo. La caracterización de colinesterasas indicó casi total inhibición del substrato acetiltiocolina (AcSCh) con la eserina en los órganos analizados (96,5% en hígado y 98% en músculo), esto confirma que la actividad en ellos se debe primordialmente a la AChE y en menor cantidad a otro tipo de colinesterasas. Por lo cual, el músculo resultó un tejido más adecuado para emplearse en programas de monitoreo enzimático.

Palabras claves: colinesterasas, pez marino, biomarcadores.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P3. Respuestas de marcadores bioquímicos en larvas de *Rhinella arenarum* expuestas a muestras de agua de la zona agrícola del partido de Tres Arroyos

Álvarez, M.¹, Lascano, C.I.² y Venturino, A.²

¹Cát. Química Orgánica y Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA-CONICET), Fac. Cs. Veterinarias, UBA. Av. Chorroarín 280, CABA, C1427CWO. Argentina. ²LIBIQUIMA, Dto. De Química. IDEPA, CONICET, U.N. Comahue, Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina.
a.venturino@conicet.gov.ar

El objetivo de este trabajo fue estudiar las respuestas de biomarcadores bioquímicos como herramientas de monitoreo en larvas de *Rhinella arenarum* expuestas hasta 96 horas a muestras de agua de arroyos de dos zonas netamente agrícolas del sur de Buenos Aires, en donde se han registrado altos valores del insecticida organofosforado (OP) clorpirifos (Clp) en campañas anteriores. Las muestras de agua se recolectaron durante octubre (o) y noviembre (n) de 2011 en las zonas de Tres Arroyos (TA), en el arroyo n° 3 (A3TAn) y Claromecó (Cl), en el inicio y a la altura de la cascada n° 2 (ICln, C2Cln, C2Clo), y fueron analizadas por CG-ECD. En todas las muestras de agua se encontró únicamente Clp como contaminante -C2Clo 0,060 µg/L; C2Cln 0,002 µg/L; A3TAn 0,008 µg/L e ICln 0,160 µg/L-, no detectándose otros compuestos mediante la metodología empleada. Se analizaron acetilcolinesterasa (AChE) y carboxilesterasas (CE) como marcadores de exposición a OP y catalasa (CAT), glutatión S-transferasa (GST), lipoperóxidos y glutatión reducido (GSH) como marcadores de estrés oxidativo en larvas de dos ovulaciones distintas por duplicado. AChE no fue significativamente afectada hasta las 96 h, pero CE fue inhibida en C2Cln, C2Clo y ICln respecto al control en Ringer para anfibios a 48 h (hasta 33%, p<0,002). GST se indujo en todas las muestras respecto a los controles en los 3 tiempos (hasta 20%, p<0,0002). CAT se indujo a las 48 h en todas las muestras alrededor del 100% (p<0,0000001), excepto para C2Clo que indujo CAT en un 58%. GSH fue inducido en A3TAn, ICln y C2Clo a las 48 h respecto a los controles (48%, p<0,00004), mientras que a las 96 h disminuyó en C2Cln respecto al control (21%, p<0,05). Los lipoperóxidos no mostraron diferencias significativas entre tratamientos. Si bien la presencia de trazas de Clp en las aguas recolectadas no afectó al blanco primario AChE, se obtuvieron respuestas significativas de CE, GST y GSH, además de una fuerte respuesta antioxidante de CAT, por lo cual no descartamos la posibilidad de presencia de otros contaminantes no detectados en el análisis químico. No obstante, la respuesta de estos biomarcadores en larvas de sapo es concluyente sobre su utilidad e importancia como herramienta de biomonitoreo.

Palabras claves: esterasas, enzimas antioxidantes, plaguicidas, impacto ambiental.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P4. Fitotoxicidad del cromo sobre la germinación de semillas de *Lycopersicon esculentum* Mill (tomate) y *Raphanus Sativus* (rabanito)

Androsiuk, V.S., Muschietti, M.P., Chirkes, J.D. y Giardina, E.B.

Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Argentina. androsiuk@agro.uba.ar

Determinadas concentraciones de metales pesados pueden disminuir, aumentar o impedir la germinación de semillas de especies hortícolas de interés económico. El objetivo del trabajo fue evaluar la fitotoxicidad del cromo hexavalente (Cr^{6+}) sobre el poder germinativo y la emergencia radicular de dos especies de hortícolas: tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) y rabanito (*Raphanus sativus* L). Se realizó un bioensayo de toxicidad aguda (120 h) de tipo estático utilizando dicromato de Potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$). Se determinaron 7 tratamientos (T_0 : agua destilada; T_1 : $1 \cdot 10^{-5}$ M; T_2 : $1 \cdot 10^{-4}$ M; T_3 : $5 \cdot 10^{-4}$ M; T_4 : $1 \cdot 10^{-3}$ M; T_5 : $5 \cdot 10^{-3}$ M; T_6 : $1 \cdot 10^{-2}$ M) y 3 repeticiones de cada uno. Se colocaron de manera uniforme 20 semillas de cada especie (poder germinativo del 80%) sobre papel de filtro Whatman® N.º 3 en cajas de Petri previamente esterilizadas. Posteriormente, fueron saturadas con 5 mL de solución e incubadas en oscuridad a 22 ± 2 °C durante 5 días. Al sexto día se determinó la emergencia radicular promedio por tratamiento para cada especie. Se observaron y registraron parámetros morfológicos (presencia de cotiledones, pelos radicales, longitud del hipocótilo y radicular). Los resultados generales de las especies estudiadas demostraron un claro aumento en la germinación a bajas concentraciones de Cr^{6+} (T_1 y T_2), probablemente debido al efecto hormesis. Se observó una marcada disminución de la germinación y del desarrollo de cotiledones a partir de T_3 en tomate, mientras que en el rabanito se evidenció un crecimiento mayor en T_3 que en T_1 y T_2 . Se pudo concluir que el Cr^{6+} genera efectos fitotóxicos en la emergencia y el desarrollo de las plántulas de tomate en concentraciones mayores a $5 \cdot 10^{-4}$ M y en rabanito en mayores a $1 \cdot 10^{-3}$ M. Estos resultados permitirían determinar las concentraciones máximas de Cromo permitidas en suelos en donde se desarrolle la horticultura, como así también, impulsar nuevas investigaciones que favorezcan la fitorremediación. Agradecimientos: Diana Efrón.

Palabras claves: ecotoxicidad aguda, dicromato de potasio, hortalizas.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P5. Estudio comparativo de la toxicidad de mezclas de nonilfenol y diazinon sobre dos etapas tempranas del desarrollo del anfibio *Rhinella arenarum*

Aronzon, C.M. y Pérez-Coll, C.S.

3iA y ECyT (UNSAM). CONICET. Argentina. perezcoll@unsam.edu.ar

Los ecosistemas acuáticos están usualmente contaminados por una gran cantidad de sustancias provenientes de diversas actividades, que pueden impactar negativamente sobre la biota. Generalmente se evalúan solo los efectos tóxicos de las sustancias individuales sobre organismos “no blanco” y los efectos de la interacción son poco estudiados. En este trabajo se evaluó la toxicidad de la interacción del surfactante nonilfenol (NP), por su uso industrial, doméstico y en formulaciones de plaguicidas, y del diazinón (Dz), plaguicida de amplio espectro, sobre el desarrollo embrionario (DE) de un anfibio autóctono. Se realizaron bioensayos de toxicidad crónico-corta (168 h) sobre *Rhinella arenarum* a partir del estadio de blástula hasta finalizar el DE y a partir de la finalización del DE (E.25), exponiendo 10 embriones por triplicado a soluciones con Dz, NP y mezclas en diferentes proporciones. Se compararon los perfiles de toxicidad para las sustancias individuales y para las mezclas y se analizaron las interacciones. En forma aislada, el NP fue más tóxico que el Dz para ambas etapas del DE, siendo ambas sustancias más tóxicas durante el DE tardío. Para el tratamiento desde blástula, las CL50-72h fueron: 1,12 mg.L⁻¹ NP y 36,86 mg.L⁻¹ Dz, disminuyendo a una CL50-168h=0,67 mg.L⁻¹ NP y 23,24 mg.L⁻¹ Dz; mientras que a partir del final del DE, las CL50-72h fueron 0,87 mg.L⁻¹ NP y 12,25 mg.L⁻¹ Dz, disminuyendo a una CL50-168h=0,59 mg.L⁻¹ NP y 8,34 mg.L⁻¹ Dz. El NP causó severa teratogenicidad, mientras que los efectos subletales del Dz consistieron principalmente en alteraciones del SNC. Los efectos sobre la sobrevida por exposición a las mezclas presentaron como patrón general un efecto sinérgico, potenciándose la toxicidad NP-Dz. Si bien la exposición desde blástula a las distintas proporciones de la mezcla durante las primeras 72 h resultó en un efecto aditivo, a partir de las 96 h se vio un efecto sinérgico tanto para la proporción equitóxica como para la que predomina el NP (1Dz/2NP), esta última mantuvo la misma respuesta a las 168 h. En el caso del tratamiento desde el final del DE, tanto las proporciones equitóxicas como 1Dz/2NP y 2Dz/1NP mostraron un efecto sinérgico a las 72 h y 96 h. Sin embargo, a las 168 h sólo hubo una desviación de la aditividad para la mezcla 1Dz/2NP. Este trabajo destaca la importancia de evaluar los perfiles de la toxicidad de los contaminantes en diferentes etapas del desarrollo y también en mezclas a fin de comprender mejor el potencial impacto sobre los ecosistemas.

Palabras claves: plaguicidas, mezclas, toxicidad, embriones de anfibios.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P6. Efecto *in vivo* del material particulado del aire del río Reconquista sobre el sistema respiratorio murino

Astort, F., Sittner, M., Ferraro, S., Orona, N., Bruno, M. y Tasat D.R.

Laboratorio de Biología Celular del Pulmón, ECyT, UNSAM. Argentina. pacoastort@gmail.com

El material particulado (MP) aéreo es una mezcla de partículas suspendidas en el aire. Su impacto sobre la salud depende de las características fisicoquímicas, tamaño y composición química, así como de las topológicas y geografía del lugar de origen. Previamente demostramos que el MP del sedimento del río Reconquista (MP_s-RR) presenta metales pesados y provoca un efecto biológico adverso sobre el tracto respiratorio de ratones *Balb/c*. El objetivo de este trabajo fue analizar la composición fisicoquímica y el efecto biológico del MP del aire del río Reconquista (MP_a-RR) empleando el mismo modelo murino. La caracterización morfoquímica del MP_a-RR realizada por SEM-EDX mostró partículas de forma heterogénea y libres con un tamaño aerodinámico menor a 2,5 µm (finas y ultrafinas) y formación de aglomerados de 20-40 µm, que presentaron un *core* carbonoso con presencia de aluminio-silicatos y trazas de magnesio, potasio, hierro, calcio, cloro, titanio y azufre. Luego de caracterizar las partículas, evaluamos su impacto biológico empleando un protocolo de exposición aguda (1 mg/kg de BW) mediante instilación intranasal. Luego de 24 h, la exposición al MP_a-RR no modificó el recuento celular total ni los niveles del factor de necrosis tumoral alfa (TNF-α, ELISA) en el lavado bronqueo-alveolar. Sin embargo, provocó un aumento en el reclutamiento de leucocitos polimorfonucleares y la generación de anión superóxido (nitroazul de tetrazolio, NBT), parámetros indicativos de inflamación. La actividad de las enzimas catalasa y superóxido dismutasa, determinadas en homogenato de pulmón de animales expuestos, no se vio afectada respecto de los controles. Estos resultados muestran que la toxicidad y el impacto adverso del MP_a en pulmón es menor que el provocado por MP_s, posiblemente debido a la presencia de metales pesados en su composición.

Palabras claves: material particulado del aire, pulmón, estrés oxidativo.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P7. Tolerancia de *Sagittaria montevidensis* a elevadas concentraciones de Pb en sedimentos

Auguet, S.¹, Arreghini, S.¹, Arambarri, A.², Serafini, R.¹, Peres, S.¹ y F. de Iorio, A.¹

¹Cát. de Quím. Anal., Dep. de Rec. Nat. y Amb., FAUBA. Av. San Martín 4453, C.A.B.A. ²Área de Botánica, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Calle 60 y 119, C.C. 31, 1900 La Plata. Argentina. auguet@agro.uba

Sagittaria montevidensis es una macrófita emergente común en las riberas de arroyos bonaerenses. Como otras plantas de humedales, permite la estabilización de las geoformas y la retención de nutrientes y contaminantes, limitando su ingreso al cuerpo de agua. El objetivo de este trabajo fue evaluar la tolerancia de *S. montevidensis* a elevadas concentraciones de Pb en sedimento y las potenciales alteraciones morfológicas producidas por la exposición. Se llevó a cabo un ensayo con plantas de *S. montevidensis* crecidas en sedimentos con el agregado de Pb en dos concentraciones: T₃₀₀ (300 µg Pb/g de sedimento) y T₉₀₀ (900 µg Pb/g de sedimento) durante cinco meses. Estos tratamientos se contrastaron con tratamientos control sin agregado de metal. Todos los tratamientos se realizaron por triplicado. Al término del ensayo, se cosecharon las plantas, se lavaron y se separaron los diferentes órganos (hoja, tallo, raíz y rizoma). Se realizaron cortes de estas estructuras para la observación al microscopio óptico. Se estimó la biomasa (previo secado a 70°C) y se determinó la concentración de Pb por espectrofotometría de absorción atómica previa mineralización ácida. Las concentraciones de Pb en raíz (T₃₀₀: 190±6 µg/g; T₉₀₀: 1110±328 µg/g) y rizoma (T₃₀₀: 22±4 µg/g; T₉₀₀: 101±34 µg/g) fueron superiores en los tratamientos con metal agregado respecto al control (p<0,01) y resultaron más elevadas a mayor concentración del metal en el sedimento. La tasa de acumulación (AR: relación de la concentración del metal en la raíz con respecto a la del sedimento) aumentó de 0,6 (en T₃₀₀) a 1 (en T₉₀₀). La raíz y el rizoma fueron los principales órganos de acumulación del metal. No se observaron diferencias significativas en el crecimiento en biomasa aérea ni en la concentración de Pb en tallo y hoja entre los diferentes tratamientos, y se registraron bajos valores de TF (concentración de metal en hoja con respecto a la de raíz) (0,61 en el control; 0,33 en T₃₀₀ y 0,02 en T₉₀₀), indicando una baja movilidad del metal dentro de la planta. Los cortes realizados en la raíz no mostraron diferencias entre los tratamientos. Los altos valores de AR obtenidos son característicos de eventos de contaminación reciente, donde la fracción biodisponible es elevada. Los bajos valores de TF indican una exclusión del metal en las estructuras subterráneas como estrategia de detoxificación mientras que la falta de alteraciones morfológicas en la raíz sugieren una tolerancia a estos niveles de contaminación.

Palabras claves: Pb, acumulación, tolerancia, plantas acuáticas.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P8. Efectos de glifosato sobre el desarrollo y el crecimiento de estadios juveniles tempranos de la langosta de agua dulce *Cherax quadricarinatus*

Avigliano, L. y Rodríguez, E.M.

Depto. de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. enrique@bg.fcen.uba.ar

Se evaluaron los efectos del herbicida glifosato sobre el desarrollo y el crecimiento de los primeros estadios eclosionados en la langosta de agua dulce *Cherax quadricarinatus* (Decapoda, Parastacidae), de importante valor comercial y cuya cría se realiza comúnmente en estanques emplazados en campos que se utilizan para el cultivo de soja. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos subletales de la exposición a 10 y 50 mg/L, tanto de glifosato puro (95% de pureza) como de un formulado comercial (Roundup Ultramax®, que contiene un 67,9% de glifosato como equivalente ácido), comparando con un grupo control que sólo se mantuvo en agua de dilución. Se comenzó el ensayo con ejemplares que se encontraban en estadio de "hatching" o "post embryo I". El ensayo se realizó en condiciones semiestáticas y comprendió 16 días de exposición. En el grupo experimental expuesto a la concentración más alta de Roundup Ultramax® se registró una mortalidad de 73,33%, significativamente mayor ($p > 0,05$) que la del control. Al finalizar el ensayo, el 100% de los ejemplares control alcanzó el estadio de juvenil III, mientras que se observó un porcentaje menor, aunque no significativo con respecto al control, en las concentraciones más altas de glifosato, tanto puro como formulado. En cuanto al crecimiento, la concentración más alta del formulado comercial produjo un descenso significativo ($p < 0,05$) tanto del peso corporal como del largo total con respecto al control, mientras que no se observaron diferencias para el caso del glifosato puro. Estos resultados ponen de manifiesto la toxicidad aumentada que posee un formulado comercial ampliamente utilizado en la actualidad en comparación con el principio activo puro, observándose una reducción significativa del crecimiento en la especie estudiada.

Palabras claves: glifosato, crustáceos, desarrollo, crecimiento.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P9. Toxicidad a nano-cerámicos Ni/alúmina durante el desarrollo larval temprano de un anfibio

Barba, V.¹, Dufou, L.², Guraya, M.², Pérez Catán, S.³ y Pérez Coll, C.S.^{1,4}

¹UNSAM. ²Separación Isotópica, CTP-CNEA. ³LAAN, CAB-CNEA. ⁴CONICET. Argentina.
spcatan@cab.cnea.gov.ar, perezcoll@unsam.edu.ar

Los nanomateriales ofrecen muchas y novedosas aplicaciones a la sociedad. Sin embargo, como consecuencia de su utilización pueden alcanzar los cuerpos de agua y es escasa la información acerca de los efectos adversos sobre los organismos silvestres. El objetivo de este trabajo fue evaluar la toxicidad de un catalizador de Ni/alúmina sobre larvas (Estadio 25) de un anfibio autóctono, *Rhinella arenarum*, mediante bioensayos estandarizados (ANFITOX). Este material es utilizado como catalizador en la producción de gas de síntesis y en procesos industriales de hidrogenación, entre otras aplicaciones industriales. El catalizador está formado por una matriz porosa de gamma alúmina de 3,8 nm de diámetro de poro, caracterizado mediante Isotermas de Adsorción/Desorción de Nitrógeno y método BJH, con inclusión de nanopartículas de Ni de 20-30 nm medidas mediante SEM y TEM. Una suspensión saturada de 0,15% Ni y 0,305% Al en solución ANFITOX fue la solución madre a partir de la cual se realizaron las diluciones para los ensayos. Se evaluaron los efectos letales y subletales durante 15 días por exposición a concentraciones nominales de la matriz comprendidas entre: 0,005 y 50 mg/L. Si bien no hubo mortalidad sino hasta las 72 h, en que 50 mg/L y 5 mg/L causaron el 100% y 80% de letalidad, respectivamente, los efectos subletales aparecieron desde el comienzo de la exposición a 50 mg/L y a las 48 h todos los expuestos tuvieron efectos concentración-dependiente. Los efectos subletales consistieron en alteraciones en la movilidad, descamación, cavidades colapsadas, incurvaciones en la cola y edemas. Aún a las concentraciones más bajas, las larvas no se alimentaban. Luego de las 72 h, no hubo diferencias significativas en la mortalidad. El valor LOEC (CL₁₀) para letalidad fue de 0,08 mg/L, mientras que la CL₅₀ fue 0,8 mg/L. A pesar de que la menor concentración ensayada (5 µg/L) fue baja, no se encontró el NOEC para efectos subletales, lo que demuestra la alta toxicidad de la matriz.

Palabras claves: test ANFITOX, nanotoxicología, níquel/alúmina, anfibios.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P10. Aportes de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear (NMR) a la evaluación de información ecotoxicológica

Barquín, M.¹, Benavides, R.², Ríos, S.M.¹ y Nudelman, N.³

¹Dpto. Química, FCN, UNPSJB. Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina. ²Becario del CIN “Beca Estímulo a las Vocaciones Científicas-2011”, FCN, UNPSJB. ³Dpto. de Química Orgánica, FCEyN, Universidad de Buenos Aires, Argentina. mercedesbarquin@yahoo.com.ar

El objetivo de este trabajo fue evaluar, mediante técnicas estadísticas, información ecotoxicológica y estructural en base a la espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear (NMR) relacionada a la evolución ambiental de petróleos y sus residuos en ambientes patagónicos. Se trabajó con los espectros de ¹H NMR de muestras de residuos de petróleo en suelos, las que se clasificaron según el contenido de TPH (hidrocarburos totales del petróleo) en tres grados de contaminación (leve, moderada y severa). En base a la integración de áreas de los espectros se determinaron cuatro tipos de hidrógenos: H₁, H₂, H₃ y H_A; H₁ corresponde principalmente a hidrógenos en grupos metilo; H₂ a hidrógenos en grupos metilenos; H₃ a hidrógenos metilénicos y/o metínicos unidos en posición α y/o β a otros grupos (ej. aromáticos) y H_A son los hidrógenos aromáticos. Se calcularon índices estructurales: el grado de ramificación de los compuestos saturados (BDI), el carbono aromático respecto al total (AI) y el índice de la forma de las estructuras aromáticas (SAI). Los ensayos de toxicidad que se realizaron sobre las muestras de suelos contaminados permitieron la obtención de los siguientes índices: porcentaje de germinación, porcentaje de elongación del hipocótilo y porcentaje de elongación de la raíz de *Lactuca sativa* L. (especie de referencia) y *Atriplex lampa* (especie autóctona). El análisis estadístico multivariado que se utilizó para la evaluación fue el PCA (“Principal Components Analysis”). Los resultados obtenidos muestran que las tres primeras componentes explican el 80% de la variabilidad total. La PC1 explica el 49,20%, PC2 explica el 17,44% y la PC3 el 13,29%. Los índices fitotóxicos más sensibles a la presencia de hidrógenos del tipo aromáticos (AI) parecerían ser el porcentaje de germinación y la elongación del hipocótilo en *Lactuca Sativa* L. y el porcentaje de germinación de *Atriplex lampa*; mientras que para los restantes índices estructurales resultó ser la elongación de la raíz de *Lactuca sativa* L., lo cual refuerza la idea de que dicha especie es más sensible que la autóctona. Se agradece a la ANPCyT (BID-PICTO-36983), UNPSJB, UBA, CONICET y al CIN (Beca Estímulo 2011).

Palabras claves: petróleo, NMR, PCA, bioensayos.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P11. Biomarcadores en moluscos bivalvos de la especie *Corbicula fluminea* expuestos a pentaclorofenol

Basack, S.¹, Piola, L.¹, Fuchs, J.^{1,2}, Martín, P.^{2,3}, Kesten, E.¹, Casabé, N.^{1,2} y Oneto, M.L.¹

¹Toxicología y Química Legal, Depto. de Química Biológica, FCEN, UBA. Ciudad Universitaria, Pabellón II- 4º piso, (1428) CABA. ²CONICET. ³Laboratorio de Ecología, Depto. de Biología, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional del Sur. Argentina. basack@qb.fcen.uba.ar

El pentaclorofenol (PCP) ha sido empleado en la industria y agricultura como preservante de la madera, fungicida, bactericida y herbicida. Es considerado un mutágeno o teratógeno potencial. Dada su acción como desacoplante de la fosforilación oxidativa, este compuesto es altamente peligroso para la mayoría de las formas de vida terrestres y acuáticas, dependiendo del nivel de exposición. El estudio de biomarcadores a nivel suborganismo en invertebrados acuáticos es de particular interés para evaluar efectos deletéreos de contaminantes en ecosistemas acuáticos. En ensayos de laboratorio, se evaluaron respuestas bioquímicas en moluscos bivalvos *Corbicula fluminea*, luego de la exposición subletal a PCP (0-100 µg/L). Se determinaron transaminasas (AST y ALT), fosfatasa alcalina (FA) y láctico deshidrogenasa (LDH) en sobrenadante postmitocondrial de homogenatos de tejido blando total de organismos controles y tratados, como potenciales biomarcadores generales de estrés. Cuando ocurre un daño a nivel de células activas como resultado de un proceso patológico o de intoxicación, las actividades de estas enzimas pueden modificarse. Se evaluó también el daño al ADN en células de hemolinfa mediante el ensayo cometa. Este daño puede tener severas consecuencias en poblaciones y es considerado de utilidad para la evaluación de la salud de los ecosistemas. Nuestros resultados muestran un aumento significativo respecto del control a las concentraciones de 75 y 100 µg/L para ALT y a 50, 75 y 100 µg/L para AST. FA y LDH, en cambio, resultaron menos sensibles a PCP, registrándose un aumento significativo sólo a la mayor concentración. El ensayo cometa mostró aumento en la migración del ADN, medido como porcentaje (D%) y como índice ponderado de daño (ID), a todas las concentraciones. Sin embargo, este aumento fue independiente de la concentración, posiblemente debido a un daño elevado observado ya con la menor concentración ensayada (D% = 69,4 + 10,5; 30 µg/L). El análisis de la distribución de células en los diferentes niveles de daño (0-3) tampoco presentó diferencias significativas entre concentraciones. Estos resultados sugieren el potencial de ALT, AST y ensayo cometa como biomarcadores de exposición a PCP en *C. fluminea*.
Agradecimientos: a la Universidad de Buenos Aires.

Palabras claves: pentaclorofenol, *Corbicula fluminea*, transaminasas, ensayo cometa.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P12. Morfología hepática de fêmeas de lambaris *Astyanax bimaculatus* expostas ao Thiodan®

Benjamin, L.A., Marcon, L. y Machado, M.V.O.

Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, Brasil. laercio@ufv.br

Quando peixes são expostos a níveis elevados de agentes químicos, ocorrem danos hepáticos que comprometem processos de biotransformação. Com o fim de testar se o Thiodan® (35% de endosulfan), inseticida e acaricida organoclorado usado em diversas culturas, causa esse tipo de efeito, se realizaram ensaios agudos com fêmeas de lambaris, *Astyanax bimaculatus*. Para exposição ao Thiodan® (96 h), foram constituídos quatro experimentos, combinando as variáveis alimentados (AL) ou não (NAL), e aclimatados (AC) ou não (NAC) aos aquários após o transporte desde a piscicultura. A aclimação se realizou durante 10 dias em aquários de 50 L com água livre de cloro, aeração contínua, filtro mecânico, fotoperíodo de 12 h e temperatura controlada ($26\pm 1^{\circ}\text{C}$). Cada experimento contou com quatro grupos (0; 1,15; 2,3 e 5,6 $\mu\text{g/L}$ de Thiodan®, conforme faixa de segurança da CL_{50} obtida previamente) e três repetições de 10 peixes cada. Os procedimentos seguiram as normas do Comitê de Ética da UFV. Seis animais de cada grupo foram capturados, anestesiados (benzocaína 1:10.000), os fígados foram coletados e processados para histologia, as lâminas coradas com azul de toluidina e analisadas em microscópio de luz Olympus CX31. Foram obtidas imagens digitais de 10 campos aleatórios por animal em aumento de 400x. Alterações histológicas foram classificadas conforme o valor médio de alteração (VMA): 1-nenhuma alteração; 2-alterações moderadas e pontuais; e 3-alterações severas e amplamente distribuídas. Nos grupos expostos observou-se hiperemia, atrofia e degeneração nuclear, alteração do formato do núcleo e presença de núcleos picnóticos. As médias de VMA foram: NAD/NAL (1,30; 2,10; 2,14; 2,17), NAD/AL (1,32; 1,90; 1,90; 2,28), AD/NAL (1,25; 2,10; 2,07; 2,18), AD/AL (1,30; 2,00; 2,21; 2,28), com as maiores médias registradas nos grupos expostos, diferindo dos grupos controle ($P < 0,05$) em cada experimento. Essas alterações indicam efeito tóxico moderado do Thiodan®, mediante a exposição aguda ao tóxico, interferindo na estrutura tecidual do fígado. Agradecimentos: FAPEMIG e CAPES, pelo suporte financeiro.

Palabras claves: hepatócito, peixe, ambiente aquático, toxicidade.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P13. Modulación por la dieta de la respuesta celular y humoral en hemolinfa de *Diplodon chilensis* frente a la bacteria coliforme fecal *Escherichia coli*

Bianchi, V.¹, Castro, J.M.¹, Bieczynski, F.¹, Rocchetta, I.², Conforti, V.² y Luquet, C.M.¹

¹Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, INIBIOMA (CONICET-UNCo), Epulafquen 30, Junín de los Andes, 8371, Neuquén, Argentina. ²CONICET- FCEN, UBA, Pab. II, Ciudad Universitaria, 1428, Buenos Aires, Argentina. virgibianchi@gmail.com

Se evaluó el efecto de la dieta sobre indicadores de la respuesta inmune y antioxidante en la almeja de agua dulce *Diplodon chilensis*, alimentando individuos durante 3 meses con cultivos de *Scenedesmus vacuolatus* y de *Euglena gracilis*, por separado. Se establecieron cuatro tratamientos para cada dieta: alimentados o ayunados, en presencia o ausencia de *E. coli* JM109 (24000 cel/100mL) durante 5 días. En muestras de hemolinfa, se contaron hemocitos viables y totales mediante tinción con azul trypan en cámara de Neubauer. Se evaluó el potencial fagocítico incubando con levaduras teñidas. Se midió el contenido de especies reactivas de oxígeno (ROS) y se estimó la capacidad antioxidante total (TOSC) en plasma, por fluorescencia. Se determinó en espectrofotómetro la actividad antibiótica contra *E. coli* y el contenido de proteínas en plasma. La cantidad de hemocitos totales no varió para ningún tratamiento. La viabilidad celular no fue afectada en almejas alimentadas con *E. gracilis* y disminuyó significativamente frente a *E. coli* en individuos alimentados con *S. vacuolatus*. El potencial fagocítico fue significativamente mayor en almejas alimentadas con *E. gracilis* y las concentraciones de ROS fueron menores que las de los individuos alimentados con *S. vacuolatus*. Se observó además, en ambas dietas, un aumento en las ROS al combinar la presencia de *E. coli* con el ayuno. Los valores de TOSC disminuyeron en presencia de *E. coli* y aumentó la actividad antibiótica y el contenido de proteínas en bivalvos alimentados con *S. vacuolatus*, mientras que en individuos alimentados con *E. gracilis* este mismo efecto fue observado solo para almejas ayunadas. Estos resultados demuestran que la alimentación con cultivos de *E. gracilis* tuvo un efecto inmuno-estimulante y protector sobre *D. chilensis* en condiciones de ayuno y exposición a *E. coli*, mejorando la viabilidad celular y el potencial fagocítico y disminuyendo la producción de ROS y la pérdida de TOSC inducidos por la bacteria.

Palabras claves: inmuno-modulación, estrés oxidativo, *Euglena gracilis*, *Escherichia coli*.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P14. *Chilina gibbossa*, un gasterópodo de agua dulce autóctono muy sensible como bioindicador de contaminación acuática por insecticidas anticolinesterásicos usados en nuestro país

Bianco, K.¹, Otero, S.¹, Agrelo, M.¹, Yusseppone, M.S.¹, Rocchetta, I.^{1,2}, Luquet, C.³ y Kristoff, G.^{1,2}

¹Dpto. Química Biológica, FCEyN, UBA. Pab. 2, Int. Güiraldes 2160, Argentina. ²CONICET.

³Laboratorio de Ecotoxicología Acuática (INIBIOMA, CONICET-UNCo). gkristoff@qb.fcen.uba.ar

El metilazinfos (Maz) es uno de los insecticidas más utilizados en el Valle de Río Negro y Neuquén, región de gran producción frutihortícola, en la Patagonia Norte. En esta región se reportaron concentraciones de Maz en el agua cercanas a 22 µg/L. El Maz actúa inhibiendo a las colinesterasas (ChE) y, por lo tanto, puede producir efectos en los insectos plaga pero también en organismos no blanco. Las carboxilesterasas (CES) han sido postuladas como protectoras de los efectos tóxicos al competir con las ChE por la unión al insecticida. *Chilina gibbossa* es un gasterópodo de agua dulce muy abundante en las aguas de la Patagonia Norte. El objetivo de este trabajo consistió en estudiar si este organismo puede ser un bioindicador sensible de la contaminación acuática por Maz. Los individuos fueron recogidos del lago Paimun y del río Chimehuin, donde no se registra contaminación por plaguicidas, y luego transportados a la FCEyN donde se colocaron en peceras en una cámara fría a una temperatura del agua de 10 °C. Se caracterizaron las ChE y las CES, determinándolas con tres y dos sustratos respectivamente, y luego los animales se expusieron por 48 horas a 10 concentraciones de Maz. Transcurrido ese tiempo se observó el comportamiento y se determinaron ChE y CES en el homogenato de tejido blando total. Los resultados obtenidos muestran que la mayor actividad de ChE se determinó usando acetiltiocolina. Con propionil y butiriltiocolina se obtuvo un 83% y un 20% respectivamente. La actividad de CES con p-nitrofenil-butirato resultó mayor y con menor KM que con p-nitrofenilacetato. La exposición a Maz mostró alteraciones severas a partir de 0,1 µg/L, que consistieron en la pérdida de adherencia, en la salida completa de la región céfalo-pedal fuera de la concha de forma permanente y en una pobre respuesta a estímulos externos. La ChE resultó ser muy sensible inhibiéndose en un 47% a 0,01 µg/L mientras que las CES, que se inhibieron a partir de 1 mg/L, no estarían ejerciendo un efecto protector. A concentraciones de Maz encontradas en el agua, *C. gibbossa* presenta una inhibición muy importante de ChE (mayor a la de otros gasterópodos) y una severa neurotoxicidad pudiéndose postular a este organismo como un excelente bioindicador de contaminación acuática por Maz.

Palabras claves: carboxilesterasas, *Chilina gibbossa*, colinesterasas, organofosforados.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P15. Caracterización de las interacciones toxicológicas prevalentes en mezclas de glifosato y cipermetrina en renacuajos del sapo *Rhinella arenarum* y en el pez *Cnesterodon decemmaculatus*

Brodeur, J.C.^{1,2}, Poliserpi, M.B.¹, Malpel, S.³, D'Andrea, M.F.¹, Molteni, S.M.¹, Sanchez, M.¹ y Suarez, R.P.¹

¹Inst. Recursos Biológicos, INTA Castelar, Argentina. ²CONICET. ³Université Paul Sabbatier, Toulouse, Francia. jbrodeur@cnia.inta.gov.ar

El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar la toxicidad individual y en mezclas de formulaciones comerciales de glifosato y cipermetrina en renacuajos del sapo *Rhinella arenarum* y en el pez *Cnesterodon decemmaculatus*. La concentración letal 50 (CL50)-96 h obtenida después de exponer renacuajos (estadio 25) a glifosato (glifosato 48% - Atanor S.A.) fue de 19,38 mg/L con un intervalo de confianza (I.C. 95%) extendiéndose entre 18,85 y 19,93 mg/L. En cuanto a la cipermetrina (cipermetrina 25% - Xiper25, Icona S.A.), se determinó una CL50-96 h de 6,754 mg/L con un I.C. 95% entre 6,061 y 7,526 mg/L. Finalmente, se demostró que, tanto en mezclas equitoxicas como en mezclas no-equitoxicas, los efectos de los formulados de cipermetrina y glifosato testeados se sinergizan y la mortalidad de renacuajos observada es superior a la mortalidad que se esperaría por una suma de efectos. La concentración letal 50 obtenida en términos de unidades de toxicidad (U.T.) para la mezcla equitóxica siendo 0,6 U.T. (I.C. 95% = 0,53-0,68 U.T.). Los ensayos en peces se realizaron con formulados de marca Gleba S.A.: Glifoglex (glifosato 48%) y Glextrin25 (cipermetrina 25%). Las CL50-96 h obtenidas individualmente para cada producto fueron 53 mg/L (I.C. 95% = 51,1-55 mg/L) para glifosato y 2,6 □g/L (I.C. 95% = 1,8 3,8 □g/L) para cipermetrina. En este caso, la exposición de los peces a una mezcla equitóxica de los productos formulados resultó en una mortalidad inferior a la que se esperaría por una suma de efectos, lo que denota la presencia de antagonismo entre los dos productos. La concentración letal 50 obtenida en la mezcla equitóxica siendo 2,1 U.T. (I.C. 95% = 2,0-2,2 U.T.). En conclusión, los resultados obtenidos indican que la interacción toxicológica presente entre glifosato y cipermetrina varía entre sinergismo y antagonismo según el modelo animal utilizado y los productos formulados testeados.

Palabras claves: agricultura, peces, plaguicidas, anfibios.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P16. Toxicidad del cinc en *Cnesterodon decemmaculatus* (Pisces, Poeciliidae) en agua con elevados valores de pH y alcalinidad (Arroyo Morales, Cuenca Matanza-Riachuelo) y aplicación del Modelo del Ligando Biótico

Casares, M.V.¹, de Cabo, L.¹, Weigandt, C.² y F. de Iorio, A.²

¹Museo Argentino de Ciencias Naturales *Bernardino Rivadavia*-CONICET, Av. Ángel Gallardo 470 (C1405DJR), Buenos Aires, Argentina. ²Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453 (C1417DSE), Buenos Aires, Argentina. mvc251@hotmail.com

El objetivo de este estudio fue determinar la toxicidad del cinc en la especie *C. decemmaculatus* en agua del Arroyo Morales (afluente del río Matanza-Riachuelo) y aplicar el Modelo del Ligando Biótico (BLM). En agua del Arroyo Morales (pH=8,35 y alcalinidad=865,6 mg L⁻¹ CaCO₃) recolectada cerca de sus nacientes, se llevó a cabo un ensayo estático de toxicidad aguda a 96 h. Se aplicaron 5 tratamientos (más un grupo control) en un rango de concentraciones iniciales de 2,62 a 75,2 mg L⁻¹ Zn. Las CL50 a las 24 y 96 h se calcularon por el método probit y se aplicó la versión 2.2.3 del Zn BLM para *Pimephales promelas* (Pisces, Cyprinidae). La especiación del Zn se determinó con el programa MINEQL. A las pocas horas de iniciado el ensayo se observó la presencia de un abundante precipitado blanquecino en las concentraciones más elevadas y se registró la mayor mortalidad. La CL50 a las 96 h calculada a partir del ensayo fue de 65,05 mg L⁻¹ Zn (26,13–99,97) y a las 24 h, 71,22 mg L⁻¹ Zn (22,80-109,44). Más del 90% del Zn precipitó como ZnHCO₃.H₂O, aún así la mayor mortalidad observada en las primeras horas podría atribuirse al contacto de los peces con un mayor % de zinc disuelto. El BLM predijo una CL50 de 8,06 mg L⁻¹ Zn. Esto implica que *C. decemmaculatus* sería menos sensible al Zn que *P. promelas* y que la elevada precipitación del metal producto de los elevados valores de alcalinidad ejercería un notable efecto protector. No es posible una extrapolación interespecífica del BLM para el Zn en el agua y las condiciones experimentales del ensayo. Agradecimientos: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (BID 1201/OC-AR-PICT 00356).

Palabras claves: cinc, toxicidad, *Cnesterodon decemmaculatus*, Arroyo Morales, BLM.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P17. Efectos a nivel inmunológico del insecticida metilazinfos sobre el gasterópodo *Planorbarius corneus*

Chiny Barrionuevo, D.², Gazzaniga, S.², Cochón, A.C.² y Kristoff, G.^{1,2}

¹CONICET. ²Depto. Química Biológica, Fac. Cs. Exactas y Naturales (FCEyN), UBA. 4 º piso, Pabellón 2, Intendente Güiraldes 2160. Argentina. gkristoff@qb.fcen.uba.ar

El metilazinfos (Maz) es un insecticida organofosforado utilizado para el control de plagas en muchos lugares del mundo. Su modo principal de acción consiste en la inhibición de las colinesterasas (ChE), enzimas encargadas de la hidrólisis del neurotransmisor acetilcolina; por esta razón resulta poco selectivo y afecta también a organismos no blanco. *Planorbarius corneus* es un molusco gasterópodo pulmonado de agua dulce que actualmente se encuentra distribuido en gran parte del mundo. A partir de estudios previos se ha comprobado que los moluscos pueden ser buenos organismos centinelas bioindicadores debido a la alta sensibilidad a los pesticidas. En estos organismos, la respuesta inmune es inespecífica, se encuentra mediada por factores humorales y celulares. Uno de los tipos celulares más importantes en esta respuesta son los hemocitos, células circulantes de la hemolinfa que actúan en la defensa mediante fagocitosis o encapsulamiento. Dado que en general los contaminantes producen distintos efectos tóxicos sobre los organismos expuestos, el objetivo de este trabajo consistió en determinar si el Maz tiene algún efecto sobre la respuesta inmune de *P. corneus*. Para esto se realizó un conteo de los hemocitos adherentes (hemocitos capaces de adherirse a las superficies) en caracoles expuestos por 2 días a tres concentraciones diferentes de Maz: 1,75 mg/L (concentración que produce el 50 % de inhibición de ChE a las 48 horas); 0,4 y 0,1 mg/L (concentraciones ambientales que no producen inhibición de ChE a las 48 horas). Además se caracterizaron los hemocitos circulantes por citometría de flujo, en función del tamaño y complejidad, en organismos controles y expuestos a 1,75 mg/L por 48 horas. La exposición a 0,4 y 1,75 mg/L produjo una disminución significativa en la cantidad de hemocitos adherentes de un 70 y un 77% respectivamente, con respecto al control. Para el caso de los caracoles expuestos a 0,1 mg/L de Maz se observó una disminución de hemocitos adherentes del 55%, no estadísticamente significativa. En los organismos controles, el análisis morfológico de las células circulantes de la hemolinfa mostró la existencia de una sub-población de hemocitos diferenciada. Debido al tratamiento con Maz esta población decreció significativamente en un 28%. Según los resultados obtenidos podemos concluir que el Maz tendría efectos inmuno-depresores en *P. corneus* al disminuir la cantidad de hemocitos, células involucradas en la defensa.

Palabras claves: hemocitos, *Planorbarius corneus*, organofosforados.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P18. Efectos del endosulfán promovidos en hígado, branquias y cerebro de juveniles de *Cyprinus carpio* luego de la exposición a sedimentos fortificados

Codugnello, N.^{1,2}, Gonzalez, M.^{2,3}, Ondarza, P.^{2,3}, Miglioranza, K.^{2,3} y de la Torre, F.R.^{1,2}

¹PRODEA-INEDES, Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján. ²CONICET. ³Lab. Ecotoxicología, Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina. fdelatorre@unlu.edu.ar

El endosulfán (END) es un insecticida organoclorado de aplicación sistémica que puede ingresar a los cuerpos de agua mediante procesos de escorrentías acumulándose en los sedimentos. En este trabajo se evaluaron las respuestas promovidas en distintos órganos (hígado, branquias y cerebro) luego de la exposición prolongada de juveniles de *Cyprinus carpio* a sedimentos fortificados con END. Los parámetros evaluados fueron indicadores de la *condición general* (factor de condición *FC* e índice hepatosomático *IHS*), de *estrés oxidativo* (actividad de las enzimas antioxidantes glutatión reductasa *GR* y glutamato cisteína ligasa *GCL*, concentración de glutatión reducido *GSH*, capacidad antioxidante contra peroxiradicales *ACAP* y peroxidación de lípidos *TBARS*) y del *sistema nervioso* (actividad de la acetilcolinesterasa cerebral *AChE*). El ensayo fue estático y la exposición de los animales ($5,5 \pm 2,3$ g peso corporal; n=20) se realizó en acuarios que contenían sedimento fortificado con END equilibrado con agua de red; no se suministró alimento. Los individuos control permanecieron en agua potable equilibrada con sedimento proveniente de un arroyo no impactado por contaminación. Se tomaron muestras de agua y de sedimento para determinar los niveles de END. Luego de 14 días los animales se sacrificaron, se extrajeron los órganos y se almacenaron a -80 °C hasta el procesado. La exposición a END modificó la condición general de los individuos (el *FC* disminuyó y el *IHS* aumentó) y promovió una respuesta diferencial en los parámetros que dependió del órgano evaluado. Así, en branquias se promovió un aumento de la actividad de la *GCL* y en los niveles del *GSH*. A nivel hepático se detectaron aumentos importantes en la actividad de la *GST*, *GCL* y en los niveles de la *ACAP*. En cerebro, el END promovió la peroxidación de lípidos y un aumento en la *GCL*, observándose también una tendencia de disminución en la actividad de la *AChE*.

Palabras claves: sedimentos, endosulfán, *Cyprinus carpio*, respuestas diferenciales.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P19. Contenido de ácido lecanórico y pigmentos fotosintéticos en el líquen *Parmotrema austrosinense* trasplantado a San Fernando del Valle de Catamarca (Argentina)

Córdoba, S., Ocampo, A.I., Mohaded, C.B., Moyano, R.G., Álvarez, V., Acosta, W. y Cañas, M.S.

Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas. Universidad Nacional de Catamarca. Maximio Victoria 55. S.F.V. de Catamarca. Argentina. marthacanas@tecno.unca.edu.ar

El empleo de líquenes para el estudio de calidad de aire requiere de la cuantificación de un set de parámetros químico-fisiológicos que reflejen la respuesta integrada de la especie seleccionada como biomonitora. Si bien muchas sustancias se emplean como biomarcadoras del efecto producido por contaminantes atmosféricos (entre ellas los pigmentos fotosintéticos), es escasa la información relativa al rol de los fenoles líquénicos en la respuesta a este tipo de estrés. Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue analizar el contenido de ácido lecanórico en *Parmotrema austrosinense* (Zahlbr.) Hale trasplantada a la ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca y evaluar su comportamiento conjuntamente con compuestos ya validados como biomarcadores en esta especie. Los talos líquénicos se recolectaron en un área poco antropizada (Colpes) y se trasplantaron en bolsa al sitio de colección y a 10 sitios de monitoreo en la ciudad con distintas características ambientales. Luego de tres meses, en los mismos se cuantificaron espectrofotométricamente ácido lecanórico y pigmentos fotosintéticos. Las muestras trasplantadas al área urbana mostraron contenidos de ácido lecanórico inferiores, aunque no significativamente, a aquéllas trasplantadas al sitio de colección. Asimismo, en las muestras urbanas se observaron menores concentraciones de clorofila a, clorofila b y feofitina a respecto de las muestras de Colpes ($p < 0,05$), lo cual estaría indicando cierto grado de afectación de la calidad del aire de la ciudad. Dentro de la misma, el contenido de ácido lecanórico fue menor en líquenes trasplantados a sitios cercanos al río, probablemente debido al efecto combinado de contaminantes urbanos y condiciones de humedad atmosférica. La correlación negativa observada entre el ácido lecanórico y el contenido de clorofilas ($r = 0,73$; $p < 0,01$) estaría indicando que en ciertos sitios los niveles de polución son sólo suficientes para producir un efecto fertilizante en los talos, aunque provocarían una disminución del contenido de ácido lecanórico en los mismos. Este compuesto sería, entonces, un potencial marcador de estrés en líquenes aún en áreas urbanas con bajos niveles de polución, como lo es la ciudad de S.F.V. de Catamarca.

Palabras claves: ácido lecanórico, biomonitoreo, líquen, calidad de aire.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P20. Impactos directos e indirectos de la aplicación del insecticida ENGEO en lotes de soja sobre la rana *Leptodactylus latrans*

Damonte, M.J.¹, Poliserpi, M.B.¹, Molteni, S.M.¹, Sanchez, M.¹, Marino, D.G.J.^{2,3}, Zaccagnini, M.E.¹ y Brodeur, J.C.^{1,2}

¹Instituto de Recursos Biológicos -CNIA-INTA Castelar. ²CONICET. ³Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA). Argentina. jdamonte@cnia.inta.gov.ar

Se evaluaron los efectos directos e indirectos de la aplicación del insecticida ENGEO (lambdacialotrina 10,6% p/v + tiametoxam 14,1% p/v) en campos de soja sobre la integridad fisiológica y bioenergética de adultos de la rana *Leptodactylus latrans*. El muestreo se realizó en tres lotes de soja de los alrededores de la ciudad de Chivilcoy (Bs. As.) con la misma aplicación de ENGEO. Las muestras se tomaron antes (15 días) y después (4 días) de la aplicación del insecticida. Paralelamente se muestreó la reserva "El Destino" como sitio control. Las determinaciones químicas realizadas en muestras de suelo y agua demuestran que la totalidad de los sitios eran libres de tiametoxam y lambdacialotrina antes de la aplicación. Después de la aplicación, se detectó ENGEO en el suelo del lote 2 (tiametoxam 190 ppb, lambdacialotrina 231 ppb) únicamente; la intensa cobertura vegetal probablemente limitó la llegada del ENGEO al suelo en los otros dos lotes. Después de la aplicación de ENGEO, la riqueza de artrópodos se encontró significativamente disminuída en todos los lotes de soja comparativamente al sitio control (promedio \pm E.E.: Control 9,5 \pm 0,13, Lote 1 6,25 \pm 0,06, Lote 2 3,75 \pm 0,11, Lote 3 5,25 \pm 0,21). No se encontraron diferencias significativas en la condición corporal de las ranas machos y hembras de los sitios cultivados y las del sitio control, por lo que la aplicación de ENGEO no afectó este parámetro. El ENGEO tampoco afectó el índice gonadosomático y el índice hepatosomático en las ranas de ambos sexos; estos parámetros presentaron valores similares en las dos fechas de muestreo. Debido a una variación estacional natural, el índice de grasa corporal de las hembras fue mayor en todos los sitios en la segunda fecha de muestreo (Control: 2,04 \pm 0,03 vs 2,99 \pm 0,05, Lote 1: 1,47 \pm 0,03 vs 1,88 \pm 0,06, Lote 2: 2,37 \pm 0,04 vs 3,07 \pm 0,03, Lote 3: 1,25 \pm 0,1 vs 1,84 \pm 0,12), sin embargo, se observó una reducción significativa de este aumento natural en los Lotes 1 y 3, posiblemente debido a la aplicación de ENGEO.

Palabras claves: ENGEO, anuros, agricultura, pesticidas.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P21. Toxicidad de las aguas superficiales del Riachuelo: ensayo con *Cnesterodon decemmaculatus* (Pisces, Poeciliidae)

de Cabo, L.¹, Casares, M.V.¹, Weigandt, C.² y F. de Iorio, A.²

¹Museo Argentino de Ciencias Naturales *Bernardino Rivadavia*-CONICET, Av. Ángel Gallardo 470 (C1405DJR), Buenos Aires, Argentina. ²Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453 (C1417DSE), Buenos Aires, Argentina. Idcabo@macn.gov.ar

El objetivo del estudio fue determinar la toxicidad de las aguas superficiales del Riachuelo en la especie *C. decemmaculatus*, a través de un ensayo estático de toxicidad aguda a 96 h. Se aplicaron 4 tratamientos por triplicado (más un grupo control con agua de clorada) con distintas diluciones del agua colectada: T1 (sin diluir); T2 (3:4); T3 (1:1) y T4 (1:4) (agua de Riachuelo:agua de clorada). Se colocaron 5 peces por acuario en condiciones controladas de temperatura (15-18 °C) y luz (12:12) y aireación artificial. Se tomaron muestras de agua al inicio para determinaciones químicas: El pH resultó levemente alcalino (7,24-8,46); Dureza: 190 mg/L CaCO₃; COD: 9,5 mg/L. Se calculó la especiación de los distintos metales pesados utilizando los programas: MINEQL y BLM. Los niveles de Zn, Pb y Ni superaron los valores propuestos por USEPA para la protección de la vida acuática. Para el Cu, se estimó el Criterio de Máxima Concentración (CMC) propuesto por la USEPA, siendo 0,14 mg/L para las condiciones del agua experimental. La concentración de Cu registrada en el río fue inferior. Los metales pesados totales superaron los niveles guía para la protección de la vida acuática (ley 24.051). Ni, Cr, Cu y Zn se hallaron en forma disuelta, los dos últimos fundamentalmente adsorbidos a materia orgánica disuelta. Sólo el 37% del Pb se halló disuelto. La mortalidad se registró únicamente a las 24 h en los tratamientos T1 (3 peces) y T2 (2 peces). En T3 y T4 no se registró mortalidad, en coincidencia con los niveles de metales inferiores a los niveles guía (USEPA), a excepción del Pb. Si bien no se descarta la presencia de otros factores, es probable que la toxicidad letal aguda de las aguas del Riachuelo en *C. decemmaculatus* se deba al elevado contenido de metales pesados. Este estudio fue realizado gracias a un subsidio de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (BID 1201/OC-AR-PICT 00356).

Palabras claves: *Cnesterodon decemmaculatus*, Riachuelo, toxicidad.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P22. Malformaciones de los espermatozoides de *Nacella concinna* como bioindicadores de contaminación

Dopchiz, L.P.¹, Demichelis, S.O.^{1,2} y Ansaldo, M.^{1,3}

¹Departamento de Biología, Universidad Argentina JF Kennedy, Sarmiento 4562. C.A. de Buenos Aires, Argentina. ²Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, Calle 122 y 60, La Plata, Argentina. ³Laboratorio de Ecofisiología y Ecotoxicología. IAA. Cerrito 1248, C.A. de Buenos Aires, Argentina. lauradopchiz@fibertel.com.ar

Las bases científicas en Antártida generan fuentes puntuales de contaminación a través de la emisión de efluentes cloacales y derrames accidentales de hidrocarburos. Con el objeto de comprender y elucidar el impacto biológico en los organismos se evalúa la toxicidad potencial de la fracción acomodada de diésel en agua de mar (WAF) sobre la espermatogénesis de una de las especies clave del ecosistema antártico, la lapa *Nacella concinna* (Mollusca, Patellidae). Para ello, ejemplares de *Nacella concinna* fueron expuestas en ensayo agudo (96 h), semi-estático, a concentraciones de WAF: 0, 5, 15 y 30%. Al cabo del tiempo de exposición, los animales, sin la concha, fueron fijados en alcohol 70%. Pequeñas secciones de la gónada fueron pretratadas con ácido acético y cada tubo seminífero fue posteriormente teñido con orceína lactopropiónica. Las observaciones citológicas realizadas en los ejemplares control permitieron establecer la gametogénesis de la especie, su descripción y el análisis morfométrico de los espermatozoides. En los ejemplares tratados con WAF 15 y 30% se observó la aparición de anomalías que comprenden desde malformaciones de la cabeza del espermatozoide hasta colas atrofiadas, entre otras. En ningún caso se observó la aparición de estas anomalías en los controles, por lo tanto se las puede considerar directamente efecto de la exposición a WAF, independientemente de la concentración. Las alteraciones en las gametas de individuos de una población impactada por xenobióticos, disminuiría la capacidad reproductiva poniendo en riesgo su supervivencia. Nuestros resultados permiten comprobar la ventaja del uso de las malformaciones de los espermatozoides de *Nacella concinna* como bioindicadores de exposición temprana frente a WAF de diésel.

Palabras claves: *Nacella concinna*, espermatozoides, Antártida.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P23. Efectos de piriproxifén, teflubenzurón, acetamiprid y cipermetrina sobre pupas del depredador *Eriopis connexa* (Germar) (Coleoptera: Coccinellidae)

Fogel, M.N.¹, Schneider, M.I.², Peluso, M.L.¹ y Ronco, A.E.¹

¹CIMA, Facultades de Ciencias Exactas, UNLP, CONICET, 47 y 115, La Plata, Bs. As., Argentina.

²CEPAVE (CCT-La Plata- CONICET- UNLP), 2 N° 584, La Plata, Bs. As., Argentina.

mfogel@quimica.unlp.edu.ar

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) busca compatibilizar el uso conjunto de enemigos naturales con plaguicidas selectivos para el control de plagas agrícolas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar mediante bioensayos de toxicidad en laboratorio los efectos de los siguientes productos comerciales: piriproxifén, teflubenzurón, acetamiprid y cipermetrina, sobre pupas del depredador *Eriopis connexa* (Germar). Los bioensayos se realizaron bajo condiciones controladas (26±1°C; 75±5% y 16:8 L:O). Las pupas fueron tratadas tópicamente mediante microaplicador manual colocando 1 µl de solución sobre cada una de ellas. Se evaluaron las siguientes concentraciones de los insecticidas: 75 mg/L piriproxifén, 45 mg/L teflubenzurón, 200 mg/L acetamiprid, 100 mg/L acetamiprid y 25 mg/L cipermetrina. Ninguno de los insecticidas produjo una reducción significativa en la supervivencia pupal. Todos los individuos expuestos a 200 mg/L de acetamiprid, mostraron anormalidades en el proceso de metamorfosis (100%). Se observaron malformaciones y anormalidades (96%) a la concentración de 100 mg/L de este insecticida. Piriproxifén también provocó anormalidades en la metamorfosis de los individuos expuestos (46%). En los individuos expuestos a cipermetrina, se observó un 7% de anormalidades en la metamorfosis. En los adultos normales emergidos (48%) del tratamiento con cipermetrina, se evaluaron la fecundidad y fertilidad y se observó una reducción del 60% en la fertilidad. Por último, el teflubenzurón no causó efectos teratológicos (0%) en las pupas expuestas. Sin embargo, se observaron efectos significativos sobre la fertilidad, donde se obtuvo un 53% de reducción con respecto al control. Los presentes estudios reflejan una toxicidad diferencial de los insecticidas evaluados, teniendo en cuenta los efectos subletales, el neonicotinoide acetamiprid resultó ser el insecticida menos selectivo para el estado de pupa de *E. connexa*. Estos estudios resultan imprescindibles a la hora de incorporar nuevas materias activas en programas MIP.

Palabras claves: efectos subletales, *Eriopis connexa*, insecticidas, selectividad.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P24. Evaluación del pasaje de cianotoxinas desde el agua a través de la cadena trófica. Estudio a campo en el embalse San Roque (Córdoba, Argentina).

Galanti, L.N., Amé, M.V. y Wunderlin, D.A.

Universidad Nacional Córdoba. Facultad de Ciencias Químicas, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina. lgalanti@fcq.unc.edu.ar

Las cianotoxinas (CTX) son compuestos tóxicos producidos por cianobacterias, las cuales proliferan en cuerpos de agua eutrofizados. A diferencia de otras sustancias químicas tóxicas, las CTX se encuentran usualmente contenidas dentro de las cianobacterias productoras y sólo un pequeño porcentaje se encuentra disuelto en el agua, a menos que se hayan liberado por la ruptura celular. El objetivo de este trabajo fue evaluar la dinámica de ingreso de las CTX en peces (*Jenynsia multidentata*) a través del agua o por ingesta de camarones contaminados (*Palaeomonetes argentinus*), evaluando la posible biomagnificación de CTX en la cadena trófica. Se realizó una exposición en condiciones naturales, en el embalse San Roque, donde se han reportado cianobacterias y CTX como microcistina (Mc). La identificación y cuantificación de Mc (LR, RR, LA, YR) y nodularina (Nod) se realizó por HPLC-MS/MS. Se realizó una exposición inicial de camarones (n=458) y peces (n=108) a campo, utilizando organismos recolectados en agua natural, libre de CTX e inmediatamente confinados en jaulas que fueron sumergidas en áreas con florecimiento de cianobacterias. Se realizaron muestreos semanales durante un mes, recolectando y analizando muestras de agua, camarones (*pools* de 4 organismos) y peces (cerebro, hígado, branquias, intestinos y músculo). Al mismo tiempo, se alimentaron peces con los camarones expuestos. La concentración promedio de Nod en agua fue $0,15 \mu\text{g L}^{-1}$, observándose una leve disminución a medida que transcurrían las semanas. MCLR y MCYR se detectaron en agua a nivel traza durante las 3 primeras semanas (<LOQ). No se observó CTX en los órganos de peces expuestos en el lago. A partir de la 4° y 5° semana, se observó acumulación de CTX en camarones ($0,8 \pm 0,2 \mu\text{g g}^{-1}$ de camarón). Los peces alimentados con camarones expuestos mostraron solo acumulación de MCYR en músculo en la 4° semana. Los resultados muestran que se produce pasaje de CTX a través de la cadena trófica. La bioacumulación de Nod fue notoria luego de cuatro semanas.

Palabras claves: cianotoxinas, HPLC–MS/MS, camarones, bioacumulación.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P25. Toxicidad de sedimentos de la cuenca alta del río Reconquista: monitoreo estacional (2010-2011)

Giusto, A.¹, Ferrari, L.^{1,2}, Da Silva, M.¹ y Salibián, A.¹

¹PRODEA-DCB-INEDES, UNLu, Argentina. ²CIC Prov. de Buenos Aires, Argentina.
prodea@unlu.edu.ar

Los cuerpos de agua del conurbano bonaerense han recibido por décadas el aporte de un número cada vez mayor de vertidos contaminantes, siendo la cuenca del Reconquista una de las más deterioradas de la región. En el marco de un monitoreo integral sobre la calidad ambiental del río Reconquista, se evaluó la ecotoxicidad de sedimentos superficiales de la desembocadura del arroyo La Choza (58° 54'O y 34° 40'S), uno de los afluentes del río con mayor aporte contaminante a la represa Roggero. Se realizaron bioensayos estacionales de sedimento completo con el anfípodo *Hyalella curvispina* como organismo prueba. Estos fueron estáticos, de 10 días de duración, en condiciones de temperatura y fotoperíodo constantes (23±1°C; 16L/8O), con 3-4 réplicas por tratamiento y 10 individuos/réplica. Como control se usó sedimento procesado del arroyo Las Flores (59°07'O y 34°29'S, Prov. de Buenos Aires). Los puntos finales fueron supervivencia y crecimiento (peso seco-longitud). Al inicio y al final de los bioensayos se midieron: pH, OD, NH₄⁺, dureza y conductividad. A partir de submuestras de sedimento se determinaron: humedad, contenido de materia orgánica, composición granulométrica y concentración de metales pesados. El sedimento es de tipo limo arenoso con concentraciones de metales pesados menores a los niveles guía para la protección de la biota acuática. No se observó efecto sobre la supervivencia en ninguna de las estaciones evaluadas. El crecimiento de los animales expuestos al sedimento de La Choza se vio afectado en la mayoría de los bioensayos; en los ensayos correspondientes a invierno de 2010 y verano de 2011 se observó una disminución significativa, tanto en longitud como en biomasa. En el de primavera de 2010, se registró dicha reducción sólo en la biomasa. No se observaron cambios en el crecimiento en los individuos expuestos a las muestras de verano de 2010 y otoño de 2011. En general, los resultados muestran correspondencia con lo observado en relación a la calidad ambiental en las estaciones evaluadas mediante otras determinaciones complementarias. Agradecimientos: Proyecto financiado por ANPCyT, (PICT 2007-00371) y UNLu (RESHCS-LUJ: 0000224-11).

Palabras claves: *Hyalella curvispina*, río Reconquista, sedimentos.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P26. Identificación de la actividad de mecanismos de resistencia a multixenobióticos (MXR) en moluscos de agua dulce *Physa sp.* de la región andino-patagónica

Horak, C., Boquet, M. y Assef, Y.

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de la Patagonia San Juan Bosco. Esquel, Chubut. Argentina. yaniassef@yahoo.com.ar

El fenotipo de resistencia a multixenobióticos (MXR) descrito en organismos acuáticos protege a las células contra la entrada y acumulación de xenobióticos y es homólogo al de resistencia a multidrogas (MDR) ampliamente caracterizado en tumores. La MXR se asocia con la sobre-expresión de la P-glicoproteína (P-gp) en las membranas celulares, siendo ésta modulada por numerosos agentes xenobióticos y bloqueada por verapamilo. Así, la actividad de MXR ha sido propuesta como un biomarcador de la contaminación ambiental. El objetivo del presente trabajo fue investigar la actividad de mecanismos de MXR y la expresión de P-gp en moluscos de agua dulce *Physa sp.* de la región andino-patagónica. Para ello, se realizaron muestreos en el Arroyo Esquel y se evaluó la actividad de MXR dentro de las 24 h de recolección mediante ensayos de eflujo y bioacumulación del sustrato fluorescente de P-gp y rodamina B (RB), en presencia o ausencia de verapamilo. El eflujo de RB en función del tiempo fue estable a partir de los 45 min ($136,4 \pm 0,2 \mu\text{g RB/L.g}$) y disminuyó en presencia de verapamilo ($60,7 \pm 4,5 \mu\text{g RB/L.g}$; $p < 0,05$). La actividad de MXR, definida como la diferencia entre el eflujo total en ausencia del inhibidor y el remanente después del bloqueo con verapamilo fue de $75,7 \pm 6,1$. Los ensayos de bioacumulación arrojaron resultados similares, siendo la acumulación de RB en presencia de verapamilo de $395,7 \pm 47,3\%$ con respecto al control, considerado 100% ($p < 0,05$), lo que corrobora la presencia del sistema MXR en moluscos *Physa sp.* La expresión de P-gp fue confirmada por Western blot utilizando anticuerpos específicos anti P-gp, donde se detectó la banda esperada de 125-160 kDa. La actividad MXR basal se evaluó mediante el eflujo de RB luego de la depuración de los especímenes en el laboratorio, observándose una disminución de la actividad MXR respecto de la inicial ($25,8 \pm 4,6$; $p < 0,05$), lo que sugiere la presencia de contaminantes en el ambiente acuático estudiado que requieren de la puesta en marcha de los mecanismos de MXR. Los resultados de estos estudios podrían aportar información sobre la posible utilización de moluscos de agua dulce como bioindicadores en el testeo toxicológico.

Palabras claves: MXR, P-glicoproteína, moluscos de agua dulce, bioindicadores.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P27. Efecto del dimetoato y del extracto de “chincho” *Tagetes eliptica* (Asteraceae) sobre la microavispa parasitoide *Trichogramma pinto* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

Mac Donald, D.¹, Tueros, G.¹ y Jannacone, J.A.^{1,2}

¹Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú; Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.

²Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. joseiannacone@gmail.com

Trichogramma pinto es una especie de microavispa parasitoide ampliamente usada por sus efectos como controlador biológico sobre huevos de diversas especies de lepidópteros plaga que causan pérdidas económicas importantes en cultivos agrícolas en el Perú. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad tóxica tópica en emergencia de adultos y el efecto residual en adultos de *T. pinto* del organofosforado dimetoato (O,O-dimetil-S-metilcarbamoimetil fosforoditioato, CAS 60-51-5) en producto comercial y del extracto de chincho *Tagetes eliptica* (Asteraceae). Se emplearon cinco concentraciones de dimetoato y de extracto de *T. eliptica* sobre *T. pinto* siguiendo un diseño en bloques completamente aleatorizado 6 x 4 a 12 h, 24 h y 48 h de exposición. En la evaluación del efecto residual del dimetoato sobre los adultos se encontró un valor de LOEC (menor concentración de efectos observables) de 1 mg L⁻¹ con efectos desde las 12 h de exposición, mientras que el LOEC de *T. eliptica* fue de 12500 mg L⁻¹ con efectos a partir de las 48 h de exposición. Con relación al efecto de emergencia de los adultos se observó que el dimetoato presentó un valor de LOEC y de NOEC (concentración de efectos no observables) de 5 mg L⁻¹ y 1 mg L⁻¹, respectivamente. En el caso de *T. eliptica* los valores de LOEC y de NOEC fueron 12500 mg L⁻¹ y menor que 12500 mg L⁻¹, respectivamente. Se concluye que a las concentraciones ensayadas el dimetoato produjo efecto residual en los adultos y, en cambio, el chincho en la emergencia de adultos de *T. pinto*.

Palabras claves: dimetoato, *Tagetes*, *Trichogramma pinto*, toxicidad terrestre.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P28. Efecto tóxico de la tinta negra de impresora sobre las semillas de la lechuga *Lactuca sativa*

Ayala, H.¹ y Jannacone, J.A.^{1,2}

¹Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. ²Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú;
Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. hildebrandoayala@gmail.com,
joseiannacone@gmail.com

La industria de la imprenta usa grandes cantidades de tinta líquida negra, la cual presenta diferentes aditivos como el dietilenglicol y alcohol isopropílico. Estas sustancias han mostrado algunos efectos tóxicos reproductivos en roedores y ecotoxicidad en especies no-blanco como peces, invertebrados acuáticos y microalgas, representantes de los ecosistemas dulceacuícolas. Muchos de los cartuchos vacíos con residuos de tinta líquida acaban en el alcantarillado como desecho sin un adecuado tratamiento y ocasionan un grave daño cuando llegan al ambiente acuático y terrestre. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto tóxico de la tinta negra de impresora a cinco concentraciones sobre la germinación de semillas, el peso fresco, el peso seco y la elongación de la raíz y del tallo de plántulas de la lechuga *Lactuca sativa* como indicador vegetal a 96 h de exposición y, a partir de estos resultados, evaluar el riesgo en el ambiente terrestre. Las semillas fueron adquiridas de un mercado de la ciudad de Lima, Perú. Se incubaron a 22°C y se empleó agua embotellada como agente de dilución. Se usó un diseño en bloques completamente aleatorizado (DBCA): seis tratamientos (cinco concentraciones y un control) x cuatro repeticiones. En comparación con el control, las concentraciones de 0,625 mL L⁻¹ y 1,25 mL L⁻¹ no mostraron diferencias significativas en relación a los cinco puntos finales de evaluación. Los valores de NOEC y LOEC para los cinco parámetros evaluados: germinación, peso fresco, peso seco, elongación de la raíz y del tallo fueron 1,25 mL L⁻¹ y 2,5 mL L⁻¹, respectivamente.

Palabras claves: *Lactuca sativa*, tinta líquida negra, toxicidad terrestre.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P29. Estudio comparativo *in vivo* del impacto ecotoxicológico de nanomateriales de polianilina

Ibarra, L.¹, Molina, M.A.², Rivarola, C.², Barbero, C.², Rivarola, V.¹, Bertuzzi, M.¹ y Yslas, E.I.^{1,2}

¹Depto. Biología Molecular, Fac. Cs. Exactas Físico Químicas y Naturales U.N.R.C. ²Depto. Química, Fac. Cs. Exactas Físico Químicas y Naturales U.N.R.C. Argentina. eyslas@exa.unrc.edu.ar

En la actualidad, se ha incrementado en gran medida el uso de nanomateriales para diversas aplicaciones en la industria y la medicina. Estudios nanotoxicológicos buscan determinar en qué medida estos nanomateriales pueden suponer una amenaza para el ambiente y la salud humana. Objetivos: Evaluar la toxicidad letal y el efecto teratogénico de nanopartículas (Np-pani) y nanofibras (Nf-pani) de polianilina en el anfibio *Rhinella arenarum* mediante el ensayo AMPHITOX. Materiales y Métodos: Se utilizaron larvas en estadio s-25 (ensayo de letalidad) y embriones en estadios s2-s4 (ensayo de teratogénesis). Se determinó % de letalidad y % y tipo de malformaciones, como así también la máxima concentración que no produce teratogénesis (NOEC), la concentración teratogénica 50 (CT₅₀) y la concentración teratogénica 99 (CT₉₉) a través del método estadístico Probit. Resultados: Las Np-pani solubilizadas con polivinilpirrolidona (PVP) 40 mostraron forma esférica de 200 nm y las Nf-pani solubilizadas con PVP 360 mostraron forma filamentosa de 60 nm y varios µm de longitud. Ambos nanomateriales fueron caracterizados por dispersión de luz dinámica (DLS). Además, las Np-pani fueron caracterizadas por SEM y las nanofibras por TEM. No se observaron efectos letales en lo que respecta a toxicidad de Np-pani a concentraciones de 160, 260 y 280 mg/L, mientras que a concentraciones de 300 y 335 mg/L se observó una disminución del 30±0,12% y 43,34±0,66% de la supervivencia de las larvas, respectivamente. En lo que respecta a Nf-pani, no se observaron efectos de letalidad a concentraciones de 150, 250 y 400 mg/L. En cuanto a los estudios teratogénicos para Np-pani, los valores fueron: NOEC=219 mg/L, CT₅₀=286 mg/L y CT₉₉=374 mg/L, mientras que para Nf-pani fueron: NOEC= 176,50 mg/L, CT₅₀=398,54 mg/L, CT₉₉= 899,90 mg/L. Por otra parte, en cuanto al dispersante PVP de Np, los valores fueron: NOEC=208,36 mg/L, CT₅₀=290,37 mg/L y CT₉₉=404,65 mg/L, mientras que para PVP de Nf no se observaron efectos a ninguna de las concentraciones. Conclusión: Las Np-pani y Nf-pani no producen toxicidad letal a concentraciones menores que 280 mg/L y no mostraron efectos teratogénicos hasta concentraciones cercanas a 200 mg/L. Por lo tanto, son nanomateriales promisorios para el empleo por no ser nocivos para el medio ambiente y los seres vivos.

Palabras claves: nanomateriales, nanotoxicología, polímeros, AMPHITOX.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P30. Toxicidad del glifosato sobre *Scenedesmus vacuolatus*

Iummato, M.M.^{1,3}, Fassiano, A.B.^{1,3}, Ríos de Molina, M.C.^{1,3} y Juárez, A.B.^{1,2}

¹Depto. Qca. Biológica. ²Depto. BBE, FCEN, UBA. ³CONICET. Argentina
mercedes.iummato@gmail.com

El aumento en el uso de herbicidas a base de glifosato es un problema actualmente instalado en todo el mundo. A pesar de estar diseñado para inhibir la síntesis de aminoácidos aromáticos en plantas, el glifosato puede ejercer efectos tóxicos a través de otros mecanismos de acción en muchos organismos no blanco. La llegada de este herbicida a los cuerpos de agua significa entonces un riesgo para los organismos de distintos niveles tróficos, incluyendo las microalgas fitoplanctónicas. En este trabajo se evaluó el efecto de dos formulaciones de glifosato y del principio activo de una de ellas sobre el crecimiento, contenido de pigmentos y parámetros de estrés oxidativo en la microalga verde *Scenedesmus vacuolatus*. Se realizaron bioensayos de 96 h, exponiendo los cultivos a las formulaciones Roundup UltraMax[®] (0, 4, 8 y 12 mg/L p.a.) y Atanor[®] (0, 5, 7,5 y 10 mg/L p.a.), con y sin agregado de 0,5% del coadyuvante Impacto[®], y al principio activo de la formulación Atanor[®] (sal de isopropilamina de glifosato: 0, 50, 100, 150 mg/L). Ambas formulaciones comerciales produjeron una inhibición del crecimiento en todas las concentraciones analizadas, mientras que la sal de isopropilamina (IPA) no tuvo efectos sobre el mismo. El contenido de pigmentos no se vio afectado por ninguno de los tratamientos. Los niveles de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico aumentaron significativamente ($p < 0,01$) en las células expuestas a Atanor[®] (2 veces el control), Atanor[®] + Impacto[®] (3-4 veces) y Roundup[®] (1,4 veces), mientras que no se alteraron bajo exposición a IPA. La actividad catalasa (CAT) mostró un aumento no significativo en las células expuestas a 100 y 150 mg/L de IPA y un aumento significativo ($p < 0,01$) en las células expuestas a 8 y 12 mg/L de Roundup[®] (9 y 4,5 veces). Por el contrario, las células expuestas a Atanor[®] con y sin agregado de Impacto[®] mostraron una disminución significativa ($p < 0,01$) de la actividad CAT (40% y 60% del control), lo cual podría relacionarse con la capacidad de inhibición de la enzima ALA sintetasa informada para el glifosato. La actividad superóxido dismutasa no varió en presencia de IPA, aumentó significativamente ($p < 0,05$) con 8 y 12 mg/L de Roundup[®] y disminuyó significativamente ($p < 0,05$) en todas las concentraciones de Atanor[®] (con y sin agregado de Impacto[®]). Los resultados obtenidos indicarían la posible participación del estrés oxidativo en la toxicidad del herbicida y que los efectos adversos de la formulación Atanor[®] estarían asociados principalmente a los aditivos presentes.

Palabras claves: glifosato, Atanor[®], Roundup[®], estrés oxidativo, *Scenedesmus vacuolatus*.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P31. Efectos del plaguicida organoclorado lindano en la supervivencia, reproducción y talla de *Simocephalus vetulus* (Crustacea, Cladocera)

Juárez, J.^{1,2} y Villagra, A.^{1,3}

¹ILINOA (Instituto de Limnología del Noroeste Argentino). ²Cátedra de Biología General y Metodología de las Ciencias. Fac. Cs. Nat. e IML. ³Cátedra de Ecología General. Fac. Cs. Nat. e IML. Miguel Lillo 205. San Miguel de Tucumán. Argentina. jorgelina_j@yahoo.com

El lindano es un plaguicida organoclorado que impacta negativamente en la biota y en la salud humana, produciendo serias alteraciones orgánicas, genéticas y reproductivas. El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos del lindano sobre el ciclo de vida, parámetros reproductivos y la longitud del cuerpo del cladóceros *Simocephalus vetulus*. Los bioensayos consistieron en un diseño semi-estático de 21 días, utilizando 10 neonatos \leq 24 h de edad (uno por recipiente) para el control y para cada concentración subletal del tóxico (0,1; 0,15; 0,2; 0,25 y 0,3 mg/L). Las mediciones de los especímenes se realizaron bajo ocular micrométrico de 6x incorporado a un microscopio óptico. Los resultados de toxicidad obtenidos demostraron que se incrementa gradualmente la edad de madurez sexual de 9 a 12 días, disminuye significativamente el número de organismos producidos de 152 a 21 neonatos, se reduce la longevidad media de 20,7 a 11,8 días y la talla decrece en un rango entre 1,1 a 0,7 mm, a medida que aumenta la concentración de lindano. En cuanto a la tasa intrínseca de crecimiento natural (r), los valores obtenidos demuestran también un importante efecto del lindano a la máxima concentración ($r = -0,1$). El análisis estadístico de los resultados (ANOVA) puso de manifiesto diferencias significativas entre el control y los tratamientos en la producción de neonatos ($p = 0,016$), longevidad ($p = 0,003$) y talla ($p = 0,004$), no mostrando diferencias significativas en la edad de la primera reproducción y en el parámetro (r), tasa intrínseca de crecimiento natural ($p = 0,260$). Los resultados enunciados reafirman la toxicidad del plaguicida analizado como también la sensibilidad de *S. vetulus* como organismo de ensayo óptimo.

Palabras claves: plaguicida, lindano, bioensayos, *Simocephalus vetulus*.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P32. Estudio de posibles biomarcadores bioquímicos en el hemíptero *Belostoma elegans* para evaluar la calidad de agua en arroyos de la cuenca del Río de La Plata

Lavariás, S.¹, Ocon, C.¹, López Van Oosterom, V.¹, Laino, A.², Garda, H.² y Rodrigues Capítulo, A.¹

¹Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet” (CONICET La Plata – UNLP), Argentina. ²Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata INIBIOLP (CONICET La Plata -UNLP), Argentina.
sabrinalavarias@ilpla.edu.ar

La contaminación de los sistemas lóticos debida a las descargas de sustancias generadas por la actividad antropogénica es de creciente interés. Por tal motivo es necesario el estudio de marcadores que ayuden a evaluar el estado de contaminación en especies locales. Con el objetivo de analizar el efecto de la eutrofización sobre parámetros bioquímicos del insecto *Belostoma elegans*, se recolectaron individuos adultos en los arroyos Rodríguez y Carnaval. El primero está contaminado principalmente con materia orgánica y el segundo es considerado sitio de referencia. Se registraron parámetros físico-químicos: temperatura, conductividad, concentración de oxígeno, pH, nutrientes y materia orgánica. En los organismos se analizaron las actividades de las enzimas superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT) y glutatión S-transferasa (GST) por espectrofotometría. También se realizó un análisis cuali y cuantitativo de los lípidos y se evaluó la lipoperoxidación por TBARS. A partir de los valores de DBO, DQO y nutrientes se determinó una mayor contaminación orgánica en el arroyo Rodríguez con respecto al arroyo Carnaval con diferencias significativas ($p < 0,05$) para P-PO₄, N-NH₄, N-NO₂, DBO₅, DQO y materia orgánica en sedimento. También se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) para oxígeno disuelto, conductividad y pH. Los hemípteros capturados en el arroyo Carnaval presentaron un aumento significativo ($p < 0,05$) de las enzimas SOD y CAT con respecto a los del arroyo Rodríguez. No se observaron diferencias significativas en la actividad de GST ni en los niveles de TBARS entre los organismos recolectados en ambos arroyos. El contenido de lípidos totales, como así también el % de triacilglicéridos y del ácido graso 16:0, resultaron significativamente aumentados ($p < 0,05$) en los hemípteros del arroyo Carnaval en comparación a los del arroyo Rodríguez. De acuerdo a los resultados obtenidos se podría inferir que los biomarcadores estudiados en *Belostoma elegans* podrían ser utilizados como una herramienta para evaluar la contaminación por materia orgánica en arroyos pampeanos.

Palabras claves: sistemas loticos, biomarcadores, materia orgánica, hemípteros.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P33. Efectos de la exposición al pesticida organoclorado endosulfán en el pez cebra *Danio rerio*: determinación de la toxicidad letal aguda y análisis de biomarcadores de estrés oxidativo y de alteraciones histológicas

Lonné, M.N.^{1,2}, Mejjide, F.J.^{1,2}, De la Torre, F.³, Lo Nostro, F.L.^{1,2}, Ríos de Molina, M.C.^{4,5}

¹Lab. Ecotoxicología Acuática, DBBE, FCEN, UBA. ²IBBEA- CONICET. ³PRODEA, Cs. Básicas, UNLu.

⁴LEEM, DQB, FCEN, UBA. ⁵INQUIBICEN-CONICET. Argentina. noelia.lonne@gmail.com

El endosulfán (ES) es un pesticida organoclorado muy utilizado para el control de insectos y ácaros en cultivos de alto valor comercial, capaz de ejercer efectos tóxicos en organismos acuáticos no blanco en concentraciones subletales. Durante la metabolización de los xenobióticos pueden generarse especies reactivas de oxígeno que activan las defensas antioxidantes celulares. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos producidos por la exposición a ES en el pez de agua dulce *Danio rerio* (Cyprinidae). En primer lugar, se determinó la toxicidad letal aguda, tanto del principio activo (α -endosulfán y β -endosulfán 70:30) como de una formulación comercial que contiene 35% ES (Zebra®, Ciagro). Para ello, se empleó un método semiestático con renovación total del medio cada 24 h y se determinó la CL_{50-96h} por el método probit. Se realizó además una exposición semiestática a ambas formas del pesticida con recambios diarios durante 14 días, evaluando en hígado, branquias y cerebro las actividades de la enzima antioxidante catalasa (CAT) y de la glutatión transferasa (GST), involucrada en la metabolización de xenobióticos. Se fijaron la cabeza y el tronco de algunos ejemplares para realizar el estudio histológico de branquias e hígado. El ES resultó extremadamente tóxico para *D. rerio* ($CL_{50-96h} < 100 \mu\text{g/L}$). El ES puro mostró mayor toxicidad que el formulado ($CL_{50}=1,28 \mu\text{g/L}$ y $2,31 \mu\text{g/L}$ principio activo, respectivamente). Para los tres órganos estudiados, se observó un aumento significativo de la actividad enzimática de la CAT sólo para la concentración más alta de ES formulado ($1,2 \mu\text{g/L}$ principio activo); en tanto que la actividad GST mostró una clara tendencia de aumento concentración-dependiente aunque no se diferenció estadísticamente de los controles. A nivel histológico, se observó la presencia de células hipertróficas en la base de los filamentos branquiales de animales tratados, con mayor incidencia en las mayores concentraciones de ambas formas del tóxico. Financiado por PIP2302, UBA 457 y 650.

Palabras claves: pesticidas, endosulfán, estrés oxidativo, *Danio rerio*.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P34. Toxicidad aguda de la cipermetrina para *Hyalella curvispina* y *Cnesterodon decemmaculatus*

Marrochi, N., Scalise, A.M., Mugni, H., Paracampo, A., Fanelli, S. y Bonetto, C.

ILPLA (CONICET-CCT La Plata) – UNLP Instituto de Limnología "Dr. Raúl. A. Ringuelet", Av. Calchaquí Km. 23.5, 1888 Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina.
marrochinatalia@yahoo.com.ar

El aumento de la producción agrícola en las últimas décadas se ha debido en mayor medida a una mejora en la productividad (231%) que al aumento en el área sembrada (36%). El consumo de pesticidas ha aumentado considerablemente durante este período. La cipermetrina representa uno de los insecticidas más utilizados. El objetivo de este estudio fue determinar la toxicidad aguda de la cipermetrina para *Hyalella curvispina* y *Cnesterodon decemmaculatus*. Los ensayos de toxicidad se realizaron utilizando un estándar certificado de cipermetrina (98% de ingrediente activo) provisto por Accustandard. El anfípodo de agua dulce *H. curvispina* y el pez *C. decemmaculatus* son muy comunes y con frecuencia dominantes en ambientes someros de Sudamérica austral. Estos organismos acuáticos fueron elegidos para ser estudiados debido a la amplia distribución en cuerpos de agua y arroyos en zonas bajo producción de cultivos. Se siguieron protocolos estándar de la US Environmental Protection Agency para las exposiciones y el método Probit para el cálculo de la concentración letal (CL). Se llevaron a cabo tres ensayos independientes con cada especie y se promediaron los valores de CL₅₀. Las concentraciones que se utilizaron para hacer los ensayos fueron de 0,005; 0,01; 0,025; 0,05; 0,1; 0,2 y 0,3 µg/L para *H. curvispina* y 2; 5; 12; 18 y 30 µg/L para *C. decemmaculatus*. El valor de la CL₅₀ a 48 h promedio de la cipermetrina para *H. curvispina* fue 0,066 (±0,03) µg/L mientras que para *C. decemmaculatus* la CL₅₀ a 96 h resultó dos órdenes de magnitud mayor: 7,3 (±1,1) µg/L. Las concentraciones de cipermetrina determinadas en arroyos adyacentes a campos cultivados (0,05-3,6 µg/L) superan las concentraciones letales para *H. curvispina* y resultan por lo general inferiores a las de *C. decemmaculatus*, indicando un riesgo diferencial para distintos componentes de la fauna no blanco. La comunidad de invertebrados estaría expuesta a pulsos de toxicidad aguda mientras que la de peces solo excepcionalmente.

Palabras claves: toxicidad aguda, insecticida, *Cnesterodon decemmaculatus*, *Hyalella curvispina*.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P35. Bioacumulación de TBT en *Pomacea canaliculata*: Efectos en la reproducción y algunos parámetros biomarcadores de contaminación.

Martínez, M.L.¹, Verrengia Guerrero, N.² y Nudelman, N.S.¹

¹Depto. de Química Orgánica y ²Depto. De Química Biológica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria, Buenos Aires, 1428, Argentina.
mlmartinez@qo.fcen.uba.ar

El tributilestaño (TBT) es utilizado en gran variedad de procesos industriales y, específicamente, como agente anti-incrustante (“anti-fouling”) en la preparación de pinturas para superficies que deban estar sumergidas en ambientes acuáticos. A pesar de su prohibición, debido a la alta persistencia y a la utilización en otros tipos de procesos industriales, es necesario investigar el impacto de este contaminante en distintos ecosistemas. El objetivo de este trabajo fue estudiar los efectos del TBT sobre un gasterópodo de agua dulce de la especie *Pomacea canaliculata*. Estos organismos se encuentran ampliamente distribuidos en nuestro país siendo una de las especies más invasoras. Se efectuaron bioensayos crónicos (5 meses) exponiendo a los organismos a $5 \mu\text{g L}^{-1}$ de una solución de TBT. Los niveles bioacumulados en tejidos blandos se cuantificaron por técnicas de GC-MS, siendo éstos de $29,9 \pm 2,2 \mu\text{g}^{-1}$ para TBT y de $11,1 \pm 1,3 \mu\text{g}^{-1}$ para DBT. Con estos ensayos se determinó que *P. canaliculata* bioacumula y metaboliza TBT. Posteriormente se realizó un ensayo de fecundidad empleando concentraciones subletales del tóxico y se observó una disminución significativa en la viabilidad de las puestas, de 82% a un 54%. Además se evidenciaron efectos teratogénicos en organismos nacidos de padres expuestos a TBT, los cuales mostraron una importante anomalía en los tentáculos labiales. Finalmente, se determinaron diversos parámetros de estrés oxidativo (CAT, SOD, GSH) y de neurotoxicidad (AChE) observándose que estos organismos responden de manera diferente según el sexo y el tejido. La presencia de TBT en *P. canaliculata* podría implicar que dicho contaminante, así como sus metabolitos, se biomagnifican en la cadena alimentaria y afectan organismos de órdenes superiores.

Palabras claves: *Pomacea canaliculata*, bioacumulación, teratogenia, parámetros biomarcadores.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P36. Evaluación de la toxicidad de sedimentos del arroyo “del Gato” utilizando larvas de *Hypsiboas pulchellus* (Anura:Hylidae)

McCarthy, C.I.¹, Dasso, M.¹, Vidal, V.¹, Peluso, M.L.^{1,2}, Bulus Rossini, G.D.^{1,3} y Natale, G.S.^{1,2}

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, 47 y 115 (1900), La Plata. ²CONICET. ³CIC PBA. Argentina.
gnatale@quimica.unlp.edu.ar

Los bioensayos de toxicidad con sedimentos son herramientas eficaces para la evaluación del efecto de la contaminación sobre la fauna acuática. El objetivo del presente trabajo fue la evaluación de los efectos de muestras de sedimentos provenientes del arroyo del Gato (un tributario del Río de la Plata) utilizando larvas de *Hypsiboas pulchellus*, una especie de anuro autóctona representativa de la región bonaerense. Se realizaron bioensayos de toxicidad con 4 muestras de sedimento correspondientes a los siguientes puntos del arroyo del Gato: (1) cuenca baja cercana a la desembocadura, (2) cuenca media, (3) media-alta y (4) alta, adaptando un protocolo estandarizado de la ASTM (*American Society for Testing Materials*). Los bioensayos sobre sedimento directo fueron estáticos de 10 días de duración. Se dispusieron 100 mL de sedimento y 175 mL de agua por recipiente de polipropileno; se utilizaron cinco replicas por muestra con cinco larvas de *H. pulchellus* en estadio 25. Se evaluaron como puntos finales la mortalidad e inhibición del crecimiento. Los resultados se analizaron mediante ANOVA seguido de la prueba *a posteriori* de Dunnett. Dos de los sitios presentaron una elevada toxicidad ($p < 0,001$): la muestra (2) provocó una mortalidad del 100% a las 48 h, y la (1) indujo una alta mortalidad a partir de las 96 h. Las muestras (3) y (4) causaron un crecimiento mayor que el del grupo control ($p < 0,001$). Si bien el arroyo presenta elevado deterioro ambiental a lo largo de su curso, los sectores medio y bajo generaron mayores efectos tóxicos para *H. pulchellus*, en coincidencia con la cercanía a basurales urbanos y otras fuentes de contaminación. La especie estudiada resultó adecuada para la implementación de este tipo de bioensayos, al presentar una elevada sensibilidad a la contaminación de matrices sólidas.

Palabras claves: sedimentos, bioensayo de toxicidad, anuros, arroyo del Gato.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P37. Toxicidad letal aguda de endosulfán y alquilfenoles en el pez dulceacuícola *Cichlasoma dimerus*

Meijide, F.J.^{1,2}, Da Cuña, R.H.^{1,2}, Rey Vázquez, G.¹, Piazza, Y.G.¹ y Lo Nostro, F.L.^{1,2}

¹Lab. Ecotoxicología Acuática, DBBE, FCEN, UBA (C1428EHA). ²IBBE-CONICET (C1033AAJ). CABA, Argentina. fmeiji@gmail.com

El endosulfán (ES) es un insecticida organoclorado utilizado en las prácticas agrícolas nacionales para el control de plagas en cultivos de alto valor comercial. Los alquilfenoles nonilfenol (NF) y octilfenol (OF) son los principales productos de degradación de los alquilfenoletoxilados, un grupo de surfactantes no iónicos ampliamente utilizados en la elaboración de detergentes, agroquímicos y en numerosas aplicaciones industriales. El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar la toxicidad letal aguda del ES y de los alquilfenoles NF y OF en larvas y adultos del pez *Cichlasoma dimerus*, especie representativa de los ambientes dulceacuícolas de Argentina. Se calcularon las CL₅₀ y los intervalos de confianza (Probit) de las tres sustancias a intervalos de 24 h hasta las 96 h, empleando un método semiestático con renovación diaria del medio. En el caso del ES, se evaluó la toxicidad tanto del principio activo α (-endosulfán y β -endosulfán 70:30, pureza 95%) como de una formulación comercial que contiene 35% ES (Master®, Cheminova). Para los alquilfenoles, la pureza fue del 96%. Previo a la muerte, se observaron comportamientos anormales como aletargamiento, pérdida del equilibrio, nado errático, encorvamiento corporal y parálisis, en todas las exposiciones. El ES puro resultó extremadamente tóxico para *C. dimerus* (CL₅₀-96 h < 100 µg/L). A su vez, la CL₅₀-96 h fue un orden de magnitud menor para las larvas que para los adultos, lo cual pone en evidencia la mayor sensibilidad de los estadios tempranos del desarrollo. El ES formulado resultó más tóxico que el puro, posiblemente debido a la presencia de coadyuvantes que incrementan la toxicidad del producto. Los alquilfenoles resultaron altamente tóxicos (CL₅₀-96 h: 100-1000 µg/L), siendo mayor la toxicidad para las larvas que para los adultos. El NF resultó más tóxico que el OF para las larvas, mientras que no se registraron diferencias significativas en la toxicidad de ambos compuestos para los adultos. La relevancia ambiental de las concentraciones que poseen toxicidad aguda para los peces es discutida para ambos tipos de xenobióticos. Financiado por PIP2302, UBA 457 y 650.

Palabras claves: pesticidas, endosulfán, nonilfenol, octilfenol, *Cichlasoma dimerus*.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P38. Actividad de acetilcolinesterasa y catalasa en *Cnesterodon decemmaculatus* expuestos a glifosato puro

Menéndez-Helman, R.J.^{1,2}, Ferreyroa, G.V.¹, dos Santos Afonso, M.¹ y Salibián, A.³

¹INQUIMAE, FCEyN-UBA. ²CONICET. ³PRODEA-INEDES. Universidad Nacional de Luján. Argentina.
rmenendez@qi.fcen.uba.ar

El glifosato, N-fosfometilglicina (PMG), es un herbicida ampliamente utilizado en la práctica agrícola de nuestro país. El objetivo de este estudio fue evaluar su efecto sobre la actividad de acetilcolinesterasa (AChE) y catalasa (CAT) de *Cnesterodon decemmaculatus* (largo total: 2,3-2,4 cm; peso: 90-100 mg) criados en laboratorio, mediante bioensayos agudos semi-estáticos, con renovación completa de los medios a las 48 h de iniciado el ensayo (Norma IRAM 29112; 2008), a temperatura (22,5 °C) y fotoperíodo (12L:12O) constantes. La concentración de PMG en los medios de ensayo fue monitoreada por cromatografía iónica, comprobándose su estabilidad. Se determinaron las actividades enzimáticas en homogenatos de los tercios anterior, medio y posterior de los animales expuestos a: 0 (controles); 1,0; 17,5 y 35,0 mg L⁻¹ de PMG. La exposición durante 96 h no provocó mortalidad en ningún tratamiento. En los peces control, la actividad de CAT sólo resultó detectable en el tercio medio; la de AChE se determinó en las tres fracciones corporales. Al analizar los cambios de las actividades enzimáticas en peces expuestos al PMG (como % respecto de los controles), se observó que la exposición a las concentraciones ensayadas produjo: a) un incremento en la actividad de CAT de 47, 62 y 70*%; y b) una inhibición de la AChE en un 28*, 31* y 36*% en el tercio anterior, para 1,0; 17,5 y 35,0 mg L⁻¹ de PMG, respectivamente (*: diferencias estadísticamente significativas respecto al control). Los resultados sugieren que la exposición a PMG puro desencadenaría una respuesta de las defensas antioxidantes acompañada de un significativo efecto de neurotoxicidad, aún en la menor concentración ensayada que es considerada ambientalmente relevante. Agradecimiento: al PRODEA por la provisión de los peces.

Palabras claves: N-fosfometilglicina, defensas antioxidantes, neurotoxicidad, Poeciliidae.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P39. Acumulación de metales pesados y metaloides en diferentes matrices del lago San Roque (Córdoba, Argentina). Implicancias asociadas al consumo de peces.

Monferran, M.V.¹, Garnero, P.², Bistoni M.A.², Pignata, M.L.², Wunderlin, D.A.¹, Anbar, A.D.³ y Gordon, G.W.³

¹Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Sec. Ciencia y Técnica, ISIDSA & Fac. Cs. Químicas- Dpto. Química Orgánica - ICYTAC, Bv. Juan Filloy s/n, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina. ²Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales-IMBIV, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina. ³Arizona State University, Department of Chemistry and Biochemistry, Tempe, Arizona 85287, EE.UU.
mmonferran@fcq.unc.edu.ar

La acumulación de metales en los organismos acuáticos puede conducir a serios problemas de salud a través de la cadena alimentaria. El objetivo del presente trabajo es estudiar la acumulación de metales en los organismos acuáticos del lago San Roque (Córdoba-Argentina). Se realizaron 2 muestreos durante la estación húmeda, noviembre de 2011 y febrero de 2012. Se determinó Cr, Ni, Cu, Zn, As, Sr, Ag, Hg y Pb en agua, sedimentos, plancton, camarones (*P. argentinus*) y distintos órganos de pejerrey (*O. bonariensis*). En todas las muestras ambientales estudiadas, las concentraciones de la mayoría de los contaminantes inorgánicos fueron superiores en el muestreo de febrero con respecto al de diciembre, esto demuestra el fuerte impacto negativo que posee la actividad turística de la ciudad de Villa Carlos Paz sobre la calidad del agua del lago San Roque. Los factores de bioacumulación (BCF) fueron superiores a 500 tanto en plancton, camarón y pejerrey para todos los elementos estudiados en los dos periodos de muestreo, lo que indica el alto nivel de bioconcentración que poseen las especies estudiadas y el impacto ambiental que esto genera sobre el ecosistema acuático. La acumulación de los contaminantes en los distintos órganos de pejerrey dependió de las características de cada elemento, así por ejemplo Cr, Cu, As y Ag se acumularon preferentemente en hígado, Zn, Ni, Pb, Sr en branquias y Hg en músculo. Las concentraciones halladas de As y Hg en el músculo de *O. bonariensis* superaron los niveles de dosis de referencia diaria establecidos por USEPA (2009), lo que provoca un riesgo para la salud de las personas que consumen los peces como consecuencia de la exposición crónica de éstos contaminantes.

Palabras claves: metales pesados, organismos acuáticos (peces), lago San Roque.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P40. Respuesta bioquímica de la almeja *Eurhomalea exalbida* a la exposición a sedimentos eutrofizados de la Bahía Ushuaia, Canal Beagle

Nohra, Y.¹, Diodato, S.², Ojeda, M.³, Amin, O.⁴ y Comoglio, L.⁴

¹Programa de Recursos Geológicos. Centro Austral de Investigaciones Científicas CADIC- CONICET. Ushuaia, Tierra del Fuego. ²Laboratorio de Ecología Terrestre CADIC- CONICET. ³Laboratorio de Biología de Invertebrados Marinos FCEyN- UBA. ⁴Ushuaia, Tierra del Fuego. Argentina.
yamilanohra@gmail.com

El objetivo del trabajo fue analizar los efectos producidos en *Eurhomalea exalbida* frente a la exposición a sedimentos costeros del Canal Beagle mediante ensayos de laboratorio. Se recolectaron de Península Ushuaia (PU) ejemplares adultos de *E. exalbida* (N=84; largo=53,2±6,7 mm), los cuales fueron expuestos a sedimentos de dos sitios afectados por la actividad antrópica: Club Náutico (CN) y Planta Orión (PO). Al inicio del ensayo (0 h) y a las 96 y 144 h de exposición, se tomaron muestras de tejido para determinar lipoperoxidación (LPO) en glándula digestiva y actividad de la enzima acetilcolinesterasa (AChE) en branquia. Por otro lado, en los sedimentos se determinaron materia orgánica (MO), proteínas (PRT) y carbohidratos (CH). Los sedimentos de PO presentaron la mayor concentración de MO (11,32%), PRT (1,66 mg gss⁻¹) y CH (11,34 mg gss⁻¹), siendo este sitio hipertrófico-eutrófico; mientras que los de PU presentaron los menores valores de MO (2,56%) y CH (6,62 mg gss⁻¹), por lo cual se lo considera meso oligotrófico-eutrófico. La actividad de AChE en branquias disminuyó en los organismos expuestos al sedimento de PO respecto de los valores iniciales (3% a 96 h y 63% a 144 h). Contrariamente, aquellos expuestos a sedimentos de CN mostraron un incremento en la actividad a medida que transcurrió el tiempo de exposición (22% a 96 h y 75% a 144 h). Por su parte, los niveles de LPO en glándula digestiva mostraron diferencias significativas entre el valor inicial (3,02±1,15 nmol MDA mg prot⁻¹) y los valores a 144 h para los dos sitios de estudio (aumento del 86% en CN y del 99% en PO). Tanto los sedimentos de PO como los de CN presentan un alto grado de eutrofización, lo cual afectaría la actividad enzimática de las almejas *E. exalbida* expuestas a estos sedimentos eutrofizados.

Palabras claves: sedimentos marinos, *Eurhomalea exalbida*, actividad antrópica, biomarcadores.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P41. Evaluación del impacto del glifosato en suelos agrícolas de Argentina mediante la articulación de bioensayos laboratorio-campo

Piola, L.¹, Fuchs, J.^{1,2}, Basack, S.¹, Oneto, M.L.¹, Giménez, R.³, Papa, J.C.⁴, Massaro, R.⁴, Kesten, E.¹ y Casabé, N.^{1,2}

¹Toxicología y Química Legal, Dpto de Química Biológica, FCEN, UBA. Ciudad Universitaria, Pabellón II- 4º piso, (1428) CABA. ²CONICET. ³FAUBA. ⁴INTA-EEA – Oliveros. Argentina.
lpiola@qb.fcen.uba.ar

El empleo del glifosato (GLI) en la agricultura fue aumentando, especialmente a partir de la introducción de semillas tolerantes a dicho herbicida. En el presente trabajo se presentan los resultados obtenidos en ensayos integrados de laboratorio-campo, luego del tratamiento a campo con un formulado del GLI, en parcelas sembradas con soja (campaña Oliveros) o trigo (campaña San Pedro), a las concentraciones recomendadas para dichos cultivos (1440 g i.a./ha). Los suelos testigo se rociaron sólo con agua. En laboratorio, usando lombrices *Eisenia andrei* como modelo de invertebrado de suelo, se evaluaron biomarcadores a nivel organismo y suborganismo: estabilidad de la membrana lisosomal a través del ensayo de Tiempo de Retención de Rojo Neutro (TRRN) y daño al ADN (ensayo cometa), así como parámetros ecológicamente relevantes (reproducción, actividad biológica, comportamiento de evasión). Los biomarcadores se vincularon con ensayos biológicos a campo, para estudiar cuáles pueden ser aplicables al monitoreo de suelos agrícolas. En comparación con los suelos testigo, en ambas campañas el TRRN resultó disminuido en las lombrices expuestas a los suelos tratados. En los ensayos de reproducción se observó un efecto negativo en la eclosión de los cocones. El ensayo de lámina cebo mostró disminución en la actividad alimentaria tanto en laboratorio como a campo. En ninguno de los ensayos se evidenció daño al ADN. Los residuos de glifosato estuvieron por debajo del límite de detección. Cuando se comparan estos resultados con los obtenidos previamente en suelo artificial suplementado con GLI a concentraciones equivalentes a las previstas a campo (PEC: 2,6 mg/kg; 10 PEC: 26 mg/kg), se observa que los parámetros evaluados presentaron un patrón similar de respuesta. Estos resultados indican que los bioensayos de exposición de *E. andrei* en laboratorio a concentraciones PEC pueden resultar herramientas valiosas para la selección de parámetros aplicables al monitoreo de suelos agrícolas tratados con formulados de glifosato. *Agradecimientos:* UBA (subsidios: X208/2004-2008; X109/2008-2011).

Palabras claves: glifosato, biomarcadores, bioensayos laboratorio, campo.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P42. Efecto del glifosato sobre *Octolasion cyaneum* (Annelida, Oligochaeta: Lumbricidae)

Rafael, S.E., Salvio, C., López, A.N. y Manetti, P.L.

Unidad Integrada Balcarce (FCA, UNMDP-EEA INTA Balcarce). Ruta 226 Km 73,5. Balcarce (7620)
Argentina. carlasalvio@hotmail.com

El glifosato es el herbicida más utilizado en Argentina y el uso masivo puede afectar a organismos no blanco como los oligoquetos terrestres. Por tal motivo, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del glifosato sobre *Octolasion cyaneum* (Annelida, Oligochaeta: Lumbricidae). La unidad experimental consistió en un recipiente de plástico de 11,5 cm de diámetro y 10 cm de altura provisto de una tapa perforada en el cual se colocaron 700 g de suelo mezclado con cada una de las concentraciones del herbicida y 10 individuos adultos clitelados de 300 a 600 mg. Los tratamientos fueron: 0, 720, 1440, 2880, 4320 y 5760 g de Glifosato ha⁻¹ (48% de ingrediente activo, concentrado soluble). El diseño fue completamente aleatorizado con 4 repeticiones y los recipientes se colocaron en una cámara a 20 ± 2°C y 14L:10O. Se evaluó el número de individuos vivos y muertos y la biomasa en peso húmedo (mg) a los 7, 14, 21 y 28 días después de la aplicación (DDA). Las variables se analizaron mediante ANOVA, previa validación del supuesto de homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene ($\alpha = 0,05$), y cuando se detectaron diferencias se efectuó la prueba Mínimas Diferencias Significativas ($\alpha = 0,05$). En todas las fechas observadas se obtuvo el 100% de supervivencia de los individuos. Con respecto a la biomasa de *O. cyaneum*, no se detectaron cambios significativos con las diferentes dosis del herbicida a los 7, 14, 21 y 28 DDA ($p > 0,05$). Se concluye que el glifosato, a las concentraciones utilizadas en este trabajo, que son incluso superiores a las utilizadas a campo, no causó efectos sobre la mortalidad y la biomasa de *O. cyaneum*.

Palabras claves: toxicidad, lombrices, herbicidas.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P43. Acumulación de cobre en *Cnesterodon decenmaculatus* recolectados en arroyos del Departamento Las Colonias (Santa Fe, Argentina)

Regaldo, L.¹, Gutierrez, M.F.², Fernandez, V.¹, Gervasio, S.³ y Gagneten, A.M.¹

¹Lab. de Ecotoxicología. Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. Argentina. ²INALI- (CONICET-UNL). Ciudad Universitaria. Paraje el Pozo. Santa Fe. Argentina. ³INTEC- CONICET. Parque Tecnológico Litoral Centro. Santa Fe. Argentina. lregaldo@fhuc.unl.edu.ar

Entre los contaminantes más tóxicos registrados en los ecosistemas acuáticos regionales se encuentran los metales pesados; particularmente, el cobre es relevante en nuestra región por las concentraciones previamente registradas en agua y sedimentos y los efectos que produce en la biota. A partir de la aplicación del Factor de Bioconcentración (FBC) es posible relacionar concentraciones de xenobióticos acumuladas en un organismo respecto al medio acuático. En el presente estudio se analiza la acumulación de cobre en peces *C. decenmaculatus* recolectados en arroyos de la provincia de Santa Fe. Durante 5 meses (desde diciembre 2011 a abril 2012) se tomaron muestras mensuales de peces, agua y sedimento del arroyo Santa María (Departamento Las Colonias, Provincia de Santa Fe). Las matrices fueron digeridas y analizadas por espectrofotometría de absorción atómica. Se registraron variables físico-químicas en campo a fin de relacionarlas con posibles procesos de acumulación de Cu. Se calculó el $FBC = \frac{[\text{metal peces}]}{[\text{metal agua}]}$. Se detectaron concentraciones entre 8,68 y 12,66 $\mu\text{g g}^{-1}$ de Cu en peces, 12 y 26 $\mu\text{g L}^{-1}$ en agua y 22,27 y 37,77 $\mu\text{g g}^{-1}$ en sedimento. Para cada uno de los meses, entre diciembre y abril, los FBC obtenidos fueron: 46, 84, 63, 36 y 51. Podemos concluir que *C. decenmaculatus* es altamente tolerante al Cu y en comparación con otros organismos acuáticos acumula concentraciones elevadas de este metal cuando habita ambientes contaminados. El análisis del FBC en esta especie, resultó ser un biomarcador adecuado para evaluar la calidad del agua en arroyos de la región central de la Provincia de Santa Fe.

Palabras claves: bioconcentración, cobre, *Cnesterodon decenmaculatus*.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P44. Distintos efectos de la exposición subcrónica a bajas concentraciones del insecticida organofosforado clorpirifos en un gasterópodo de agua dulce

Rivadeneira, P.¹, Agrelo, M.¹ y Kristoff, G.^{1,2}

¹Dpto. Química Biológica, Fac. Cs. Exactas y Naturales (FCEyN), UBA. 4 º piso, Pabellón 2, Intendente Güiraldes 2160. Argentina. ²CONICET. Argentina. gkristoff@qb.fcen.uba.ar

El clorpirifos es un insecticida organofosforado muy utilizado en nuestro país y en el mundo. El objetivo de este trabajo consistió en evaluar distintos efectos de la exposición subcrónica a concentraciones de clorpirifos que pueden encontrarse en el ambiente en el gasterópodo *Planorbarius corneus* y la posibilidad de ser utilizados como parámetros biomarcadores. Para ello, se expuso a los organismos por 14 días a 0,4 y 5 µg/L, durante los cuales se registraron la cantidad de puestas y cada una de ellas fue colocada en recipientes individuales para evaluar el número de huevos, el número de huevos sin embrión, el tiempo que tardaron en eclosionar, el número de crías eclosionadas y la supervivencia al mes. Por otro lado, al cabo de los 14 días se determinaron en el tejido blando total (T) y en las gónadas (G) las actividades de las enzimas blanco del pesticida: las colinesterasas (ChE) utilizando como sustrato acetiltiocolina y las carboxilesterasas (CES) utilizando como sustratos p-nitrofenilacetato (p-NFA) y p-nitrofenilbutirato (p-NFB) y una de las enzimas encargadas de la metabolización la glutatión S transferasa (GST). Los resultados mostraron que la exposición por 14 días a la concentración más baja no causó alteraciones en la reproducción, mientras que con 5 µg/L se produjo un aumento en el tiempo que tardaron en eclosionar los huevos, una disminución en el porcentaje de eclosión del 45% respecto al control y un aumento en la letalidad de las crías al mes en un 93%. Al determinar la actividad de las enzimas se observó que la actividad de ChE y la actividad de CES con p-NFA se inhibieron únicamente con la mayor concentración en un 90 y 40% respectivamente tanto en (T) como en (G) mientras que la actividad de CES con p-NFB se inhibió con ambas concentraciones en un 40% para la menor y un 85% para la mayor. En cambio, la GST no se vio modificada con las concentraciones ensayadas. En *P. corneus* expuestos al organofosforado clorpirifos por 14 días las CES determinadas con p-NFB resultaron ser los biomarcadores más sensibles disminuyendo a menores concentraciones que los otros biomarcadores estudiados. Sin embargo, a una concentración mayor este insecticida produce inhibiciones importantes en las ChE y CES y una disminución en la capacidad de reproducción, lo que podría causar una declinación en el número de organismos de esta especie.

Palabras claves: clorpirifos, gasterópodo, enzimas, reproducción.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P45. Cambios en la comunidad bacteriana por exposición al ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) en aguas del embalse Los Molinos (Córdoba, Argentina)

Rossen, A.^{1,2}, Calvo, D.², Figuerola, E.³, Erijman, L.³, Higa, L.² y Korol, S.¹

¹Cátedra de Higiene y Sanidad. FFyB. UBA. ²Instituto Nacional del Agua (INA). ³Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología Molecular "Dr. Héctor N. Torres"- INGEBI-CONICET-UBA. Argentina. arianarossen@hotmail.com.

El ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) es uno de los herbicidas más utilizados en el mundo y su expansión comercial está ligada a la intensificación de la agricultura. El 2,4-D representa un riesgo para la salud humana y los ecosistemas debido a su toxicidad y persistencia. La actividad agrícola es una de las fuentes principales de contaminación de los recursos hídricos y, debido a que las comunidades bacterianas cumplen un rol central en el funcionamiento de estos ecosistemas, es importante determinar cómo impacta la exposición a pesticidas. Los objetivos del presente trabajo fueron evaluar los cambios en la viabilidad, así como en la diversidad funcional y estructural, de la comunidad bacteriana expuesta a diferentes concentraciones de 2,4-D en muestras de agua del embalse Los Molinos (31° 43' S; 64° 32' O). Este embalse se localiza en una cuenca agrícola donde se ha registrado un incremento en el uso de herbicidas. Se realizaron ensayos de exposición a 2, 20 y 200 mg/L de 2,4-D durante 5 días. Se determinó el recuento de bacterias totales y viables mediante microscopía de epifluorescencia y recuentos en placa con agar R2A al inicio y al final del ensayo de exposición. Los cambios en la actividad metabólica de la comunidad bacteriana se determinaron mediante el perfil de utilización de fuentes de carbono y se utilizó el índice de Shannon (H') para estimar la biodiversidad funcional. Se empleó la técnica PCR-DGGE para evaluar los cambios en la estructura de la comunidad bacteriana. Se obtuvo una inhibición significativa ($p < 0,05$) del crecimiento bacteriano al final del ensayo de exposición para la concentración de 200 mg 2,4-D/L. Se obtuvo un menor número de fuentes de carbono utilizadas y, por lo tanto, una menor diversidad funcional en todos los grupos tratados con 2,4-D respecto del control. Estos resultados confirman que la exposición a 2,4-D inhibe el crecimiento bacteriano y modifica la estructura de la comunidad bacteriana de manera que se evidencia una pérdida de la biodiversidad funcional.

Palabras claves: comunidad bacteriana, 2,4-D, DGGE, perfil de utilización de fuentes de carbono.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P46. Crecimiento y reproducción de *Eisenia fetida* (Annelida, Oligochaeta: Lumbricidae) expuesta a cebos tóxicos

Salvio, C.¹, López, A.N.¹, Manetti, P.L.¹, Clemente, N.L.¹ y Menone, M.L.^{2,3}

¹Unidad Integrada Balcarce (FCA, UNMDP-EEA INTA Balcarce). Ruta 226 Km 73,5. Balcarce (7620) Argentina. ²Lab. Ecotoxicología. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMYC) CONICET/ UNMDP. Funes 3350 (7600) Mar del Plata, Argentina. ³CONICET, Argentina.
carlasalvio@hotmail.com

Los oligoquetos terrestres contribuyen en el mantenimiento de la estructura y fertilidad del suelo y participan en la descomposición de la materia orgánica y en el ciclado de los nutrientes y, por lo tanto, quedan expuestos al efecto de los plaguicidas. Por tal motivo, el objetivo de este estudio fue determinar si tres cebos granulados en base a metaldehído y/o carbaril causan efectos letales y sobre el crecimiento y la reproducción de *Eisenia fetida* (Annelida, Oligochaeta: Lumbricidae). En los tres bioensayos, la unidad experimental consistió en un recipiente de plástico de 4,5 cm de diámetro y 4,5 cm de altura provisto de una tapa perforada en el cual se colocaron 750 g de suelo mezclado con las dosis de cada cebo (molido) y 10 individuos adultos clitelados de 300 a 600 mg. Los tratamientos fueron: 0, 40, 80, 120, 160 y 200 g de metaldehído ha⁻¹ (4% de ingrediente activo (i.a.); GB: cebo granulado); 0, 80, 160, 240, 320 y 400 g de carbaril ha⁻¹ (8% de i.a.; GB) y 0, 40+80, 80+160, 120+240, 160+320 y 200+400 g metaldehído+ carbaril ha⁻¹ (4%+8% de i.a.; GB). El diseño fue completamente aleatorizado con 4 repeticiones y los recipientes se colocaron en una cámara a 20 ± 2°C y 14L:10D. Se evaluó el número de individuos vivos y/o muertos y la biomasa en peso húmedo (mg) a los 7, 14, 21 y 28 días después de la aplicación (DDA) y el número de cocones y de juveniles a los 56 DDA. Las variables se analizaron mediante ANOVA previa validación del supuesto de homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene ($\alpha = 0,05$) y, cuando se detectaron diferencias, se efectuó la prueba Mínimas Diferencias Significativas ($\alpha = 0,05$). En todos los bioensayos se obtuvo el 100% de supervivencia de los individuos. Con respecto a la biomasa de *E. fetida*, no se detectaron cambios significativos con la aplicación de los cebos a los 7, 14, 21 y 28 DDA ($p > 0,05$). Por otro lado, no hubo diferencias en el número de cocones y de juveniles a los 56 DDA con todos los cebos ($p > 0,05$). Se concluye que los cebos en base a metaldehído y/o carbaril no causaron efectos sobre la mortalidad, la biomasa y los parámetros reproductivos de *E. fetida*.

Palabras claves: toxicidad, lombrices, metaldehído, carbaril.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P47. Evaluación ecotoxicológica en peces de la especie *Jenynsia multidentata* del arroyo Pergamino (Buenos Aires)

Sanchez, M.¹, Damonte, M.J.¹, Portela, S.², Andriulo, A.E.², Zaccagnini, M.E.¹ y Brodeur, J.C.^{1,3}

¹INTA Castelar. ²EEA INTA Pergamino. ³CONICET. Argentina. jbrodeur@cnia.inta.gov.ar

El presente trabajo tuvo por objetivo determinar si los peces de la especie *Jenynsia multidentata* del arroyo Pergamino presentan alteraciones que podrían ser asociadas a la contaminación del arroyo con pesticidas. Ejemplares de *J. multidentata* fueron muestreados en la naciente del arroyo Pergamino (Sitio A) y en otros dos sitios ubicados aguas abajo, a 13km (Sitio B) y 25 km (Sitio C) de la naciente. Los tres sitios fueron muestreados en diciembre (período de aplicación de herbicidas) y en marzo (período de aplicación de insecticidas). En cada oportunidad, se tomó una muestra de agua subterránea y de río, de manera de poder evaluar el nivel de contaminación por pesticidas de cada sitio por métodos químicos. En diciembre, no se encontraron diferencias significativas en las relaciones peso-largo de los animales capturados en los tres sitios ($p=0,946$ por análisis de covarianza). Esta situación se modificó a lo largo del verano y en marzo los ejemplares capturados en la naciente (sitio A) presentaban una relación peso/largo mayor que en los sitios B y C ($p<0,001$ por análisis de covarianza). Las curvas de regresión obtenidas en marzo para los sitios A, B y C son $Y=2,79X-4,43$; $Y=2,97X-4,71$ y $Y=3,00X-4,75$, respectivamente. Las determinaciones enzimáticas coinciden con los datos de condición corporal; las actividades de catalasa (CAT) y glutatión-S-transferasa (GST) hepáticas determinadas en marzo fueron significativamente ($p<0,05$) superiores en los sitios B y C que en el sitio A (CAT: 1,83 y 1,74 vs 1,12 mmol/min/mg proteínas, GST: 4,98 y 5,32 vs 3,25 $\mu\text{mol}/\text{min}/\text{mg}$ proteínas). En el sitio B, se detectaron concentraciones de glifosato de 18,53 $\mu\text{g}/\text{L}$ en las aguas superficiales y 0,77-2,87 $\mu\text{g}/\text{L}$ en las aguas subterráneas, mientras que en el sitio C se detectaron 0,25 $\mu\text{g}/\text{L}$ en las aguas subterráneas. Las concentraciones de lambdacialotrina y cipermetrina en agua de superficie eran inferiores al nivel de detección de 0,01 $\mu\text{g}/\text{L}$ en ambas fechas de muestreo y en los tres sitios. Se requiere de estudios para determinar si las alteraciones en la condición corporal y las actividades enzimáticas halladas en *J. multidentata* se deben a la contaminación por pesticidas.

Palabras claves: agricultura, biomarcadores, peces, pesticidas.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P48. Desarrollo y aplicación de técnicas de dispersión de matriz en fase sólida para el análisis de multiresiduos de plaguicidas en tejidos.

Alonso, L.L., Santillan, J.M., Carriquiriborde, P. y Marino, D.J.

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente. UNLP, 47 y 115, La Plata (1900).

damianm@quimica.unlp.edu.ar.

Es de relevancia ambiental y sanitaria contar con metodologías que permitan determinar agroquímicos en tejidos de distintas especies, en forma rápida, reproducible y de manera tanto cualitativa como cuantitativa. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar técnicas de dispersión de matriz en fase sólida (MSPD) para la extracción simultánea de distintas familias de plaguicidas, en músculos de aves, peces y anfibios, y la posterior aplicación a muestras de campo. Se estudió la capacidad extractiva de distintos sistemas dispersión-*clean up*-elución para 80 compuestos con distinto grado de hidrofobicidad (desde plaguicidas organoclorados hasta herbicidas hidrosolubles). Para ello se ensayaron todas las combinatorias posibles de fluorisil, sílica y alumina, en su rol de dispersante y de purificación de muestras. Adicionalmente, cada una de ellas se eluyeron con distintos solventes: acetonitrilo, acetato de etilo, acetona, diclorometano. Los extractos se llevaron a sequedad en corriente de nitrógeno y se resuspendieron en solventes adecuados para cada técnica analítica. Se utilizó un sistema CG-ECD-MS y un UHPLC-MS/MS, según los analitos cuantificados. Para la validación del procedimiento se realizaron sobreagregados de estándares y de trazadores isotópicos a músculos con distinto tenor graso. Las recuperaciones estuvieron en el rango del 60-95%. La aplicación de la técnica sobre muestras de campo permitió identificar y cuantificar simultáneamente plaguicidas de distinto tipo como son: endosulfán, atrazina, epoxiconazol, cipermetrina, permetrina, butóxido de piperonilo, entre otros. Agradecimientos: Dr. J.L Costa, Dra. V. Aparicio, INTA-Balcarce. PICT-2010-0891.

Palabras claves: MSPD, residuos de plaguicidas, LC-MS/MS.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P49. Variación de las formas metálicas solubles de Cu, Ni y Zn de sedimentos del cauce de la cuenca Matanza Riachuelo (Argentina) en contacto con aguas con distinto grado de contaminación orgánica

Bargiela, M., Ventura, M., Fiorito, C., Woodgate, M., Sanchez Bertagnoli, R., Gayol, M.P. y F. de Iorio, A.

Cátedra de Química Analítica. Departamento de Recursos Naturales y Ambiente. Facultad de Agronomía UBA. Av. San Martín 4453. CABA 1417. Republica Argentina. bargiela@agro.uba.ar

El objetivo de este trabajo fue determinar la variación de las formas metálicas solubles de Cu, Ni y Zn por causa de la interacción de sedimentos de la cuenca Matanza Riachuelo con aguas con distinto grado de contaminación orgánica. Se prepararon suspensiones con los sedimentos en agua destilada y en aguas con diferentes contenidos de materia orgánica, recolectadas de sitios con diferentes usos de la tierra, y se mantuvieron durante 30 días a potenciales redox fijos y pH similares a los presentes en condiciones naturales. Luego se determinaron en las aguas originales y en los extractos correspondientes metales totales disueltos, contenido de carbono orgánico disuelto (COD) y las especies solubles de los metales por resinas de intercambio catiónico. Los valores de COD obtenidos estuvieron relacionados con la liberación desde el sedimento hacia el agua cuando ésta no tenía previamente niveles elevados de materia orgánica. En los casos en que el agua que entra en contacto con el sedimento presente una alta concentración de COD inicial, se observa un flujo neto hacia el sedimento, producto de la descomposición bacteriana, la sedimentación de los coloides más pesados y la precipitación por diferencias en la fuerza iónica, llegando a igualarse los contenidos de COD en las diferentes suspensiones del mismo sedimento recolectado en la zona del Riachuelo. Se observó un control de las características del sedimento sobre la formación de los complejos organometálicos disueltos en la columna de agua. En los sedimentos anóxicos, la existencia de complejos bisulfuros para el Ni explicarían la presencia de especies lábiles. En el caso del Cu, la solubilidad se encuentra controlada por la complejación con la materia orgánica. En los sedimentos contaminados en contacto con agua de mayor contenido orgánico, la conductividad eléctrica resultante modificaría los grupos funcionales colaborando con la consiguiente disminución de la complejación. Esto, junto con la formación del sulfuro de Cu insoluble, disminuiría el flujo desde el sedimento. En el caso del Zn, resultan más importantes otro tipo de fases geoquímicas, por los que se encuentra más como ion libre.

Palabras claves: metales pesados, especies solubles, aguas superficiales, sedimentos.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P50. Caracterización de B-esterasas en el gasterópodo de agua dulce *Biomphalaria straminea*

Bianco, K.¹, Nahabedian, D.^{2,3} y Kristoff, G.^{1,3}

¹Depto. Química Biológica, Fac. Cs. Exactas y Naturales (FCEyN), UBA. 4º piso, Pab. 2, Int. Güiraldes 2160, Buenos Aires, Argentina. ²Depto. Biodiversidad y Biología Experimental, FCEyN, UBA. 4º piso, Pab. 2, Int. Güiraldes 2160, Buenos Aires, Argentina. ³CONICET. gkristoff@qb.fcen.uba.ar

Las B-esterasas son los biomarcadores elegidos para evaluar en una especie centinela la exposición y el efecto a insecticidas anticolinesterásicos: carbamatos y organofosforados (OP). Sin embargo, las B-esterasas de los invertebrados difieren entre las distintas especies en cuanto a la especificidad de sustrato, ubicación y respuesta a inhibidores. Por esta razón, es necesaria una caracterización previa de estas enzimas antes de poder evaluar la sensibilidad a estos insecticidas. El objetivo de este trabajo consistió en caracterizar las colinesterasas (ChE) y las carboxilesterasas (CES) presentes en *Biomphalaria straminea*, especie de *Biomphalaria* distribuida en Argentina. Los ejemplares fueron cedidos por la Dra. M. Ostrowsky y criados en peceras de vidrio. Fueron determinados en base a la presencia de más de 50 divertículos en el ovotestis, más de 7 túbulos prostáticos, presentar una concha con relación altura–diámetro normal, sin una bolsa vaginal y presentarse fuertemente plegada la pared que se encuentra en la desembocadura del conducto de la “bursa copulatrix”. La caracterización de ChE se realizó determinando la actividad en sobrenadantes de tejido blando total con distintas concentraciones de tres sustratos: acetiltiocolina (Asch), propioniltiocolina (Psch) y butiriltiocolina (BsCh) y ensayando la inhibición *in vitro* a distintas concentraciones de eserina (inhibidor específico de ChE). Las CES se determinaron con p-nitrofenilacetato (p-NFA) y p-nitrofenilbutirato (p-NFB) como sustratos. La mayor actividad de ChE se obtuvo con Asch (V_{máx}: 51 nmoles/min/mg proteínas) y luego con Psch (V_{máx}: 16 nmoles/min/mg proteínas), mientras que la actividad con BsCh fue muy baja. La KM para los dos primeros sustratos resultó similar. Los ensayos con eserina mostraron que aún con concentraciones de 1 mM quedó un 22% de actividad de ChE sin inhibir, lo que muestra la presencia de esterasas no específicas. La actividad de CES con ambos sustratos resultó mucho mayor a la actividad de ChE, sin embargo, las KM determinadas muestran una mayor afinidad por p-NFB. Concluimos que para evaluar la respuesta a la exposición a OP y carbamatos es conveniente determinar la actividad de ChE con Asch y las CES con ambos sustratos dada la alta actividad determinada con ambos y considerando que en estas enzimas las respuestas pueden variar según el sustrato utilizado.

Palabras claves: *Biomphalaria straminea*, colinesterasas, carboxilesterasas.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P51. Determinación de pesticidas en sedimentos del río Suquía (Córdoba, Argentina) usando microextracción en fase sólida (HS-SPME) acoplada a GC-MS

Bonansea, R.I., Wunderlin, D.A. y Amé, M.V.

Universidad Nacional de Córdoba. CONICET, Facultad de Ciencias Químicas. CIBICI/ICYTAC, Ciudad Universitaria, 5000-Córdoba. Argentina. rbonansea@fcq.unc.edu.ar

El interés de identificar pesticidas en la cuenca surge de la importancia de la agricultura de nuestro país que ha llevado a un aumento de la cantidad y variedad de tóxicos de uso agronómico. Estos compuestos se presentan como contaminantes de los cuerpos de agua, encontrándose en su mayoría adsorbidos a los sedimentos por la alta afinidad a la materia orgánica. El objetivo de este estudio fue el desarrollo de un método ambientalmente amigable, por ser libre del uso de solventes, basado en la microextracción en fase sólida en el espacio de cabeza (HS-SPME) para la determinación de atrazina, acetoclor, clorpirifos, endosulfan alfa y beta, endosulfan-sulfato y cipermetrina, utilizando cromatografía gaseosa acoplada a espectrómetro de masas (GC-MS) como técnica de separación y detección. El método propuesto se aplicó a muestras de sedimentos recolectadas en cinco sitios a lo largo de la cuenca del río Suquía, en períodos de alta aplicación y baja aplicación, con la intención de determinar variaciones espaciales y temporales. El método HS-SPME, optimizado con el uso de un diseño experimental factorial fraccionado consiste en: fracción de ensayo 1 g ($< 75 \mu\text{m}$), agregado de 20% de NaCl y 2 mL de agua ultrapura. El acondicionamiento se realiza con agitación, a 100°C durante 10 min. Para la adsorción de los pesticidas se usó una fibra con recubrimiento de poliacrilamida (PA), a 100°C durante 45 min con agitación. La desorción en el inyector se realizó a 280°C durante 5 min. Los parámetros de calidad del método son aceptables: límites de cuantificación entre $25\text{-}350 \text{ ng g}^{-1}$, desviación estándar entre 2,6%-18% y respuesta lineal en un amplio rango de concentraciones ($1\text{-}1000 \text{ ng g}^{-1}$) con (R^2) mayores a 0,975. En las muestras analizadas, solamente se verificó presencia de cipermetrina en todo el periodo de estudio, en niveles que variaron entre $305,8 \text{ ng g}^{-1}$ y $1333,7 \text{ ng g}^{-1}$, encontrándose las mayores concentraciones en sitios donde el origen de la contaminación es tanto urbano como rural.

Palabras claves: pesticidas, HS-SPME, monitoreo ambiental, diseño factorial fraccionado.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P52. Environmental monitoring of BTEX exposure in taxi drivers from Porto Alegre

Brucker, N.^{1,2}, Moro, A.M.^{1,2}, Amaral, B.³, Charão, M.^{1,2}, Bulcão, R.^{1,2}, Durgante, J.², Gauer, B.², Bubols, G.B.^{1,2}, Ramos, M.C.⁴, Netto, F.R.A.⁴, Castro, I.⁵, Gioda, A.^{3,4} y Garcia, S.C.^{2,5}

¹Pharmaceutical Sciences Graduate Program of UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. ²Toxicology Laboratory, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. ³Chemical Laboratory, PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ⁴Institute of Chemistry, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ⁵Institute of Cardiology, FUC, Porto Alegre, RS, Brasil. nataliafarma@hotmail.com

Benzene, toluene, ethylbenzene and *p*-, *m*-, *o*-xylene (BTEX) represent a considerable fraction of volatile organic compounds emitted in urban atmospheres, thus the aim of this study was to investigate BTEX exposure in a group of taxi drivers from Porto Alegre, Brazil. Exposure to airborne BTEX was assessed by using SKC-575-002 personal passive diffusive samplers worn by 42 non-smoker taxi drivers during their entire work shift. Analysis was performed by gas chromatography flame ionization detection (GC-FID) after BTEX desorption with dichloromethane. Personal monitoring was supplemented with daily air pollution data from a monitoring station (Opsis SM200) located in the city center. Results are expressed as mean (minimum and maximum concentration). Benzene was not detected in the samples. The concentrations of the other compounds were: toluene 0.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0 to 0.41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), ethylbenzene 0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0 to 0.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), *p*-xylene 0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0 to 0.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), *m*-xylene 0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0 to 0.28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) and *o*-xylene 0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0 to 0.11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). During the study, the particulate matter (PM_{2.5}) level was 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ on average and ranged from 12 to 74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in the air monitoring station. Taxi drivers have been recognized as an important risk group for environmental exposure to BTEX and PM_{2.5}. However, in this study the BTEX levels found were below the ACGIH limits. In relation the PM_{2.5}, levels found were above the limits established by EPA (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) and WHO (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) guidelines. Studies showed that each 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ increment in PM_{2.5} levels was associated with a 6% increase in the risk of developing cardiovascular damage, thus raising concern about the present results.

Palabras claves: BTEX, PM_{2.5}, taxi drivers.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P53. Composición química de aguas subterráneas en la cuenca del río Del Valle, provincia de Catamarca

Bulacios Muñiz, O.¹, Moreno, C.² e Hidalgo, M.^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNCa; Av. Belgrano 300. ²Facultad de Ciencias Naturales e IML, UNT; Miguel Lillo 205. Argentina. obulacios@argentina.com, mhidalgo@mgaunt.com.ar

La composición química de las aguas subterráneas ubicadas en acuíferos no confinados está fuertemente influenciada por los equilibrios del sistema CO₂/H₂O y por todos aquellos que tienen lugar en la interfase agua/roca. Un cambio en la composición química no asociado a estos equilibrios podría estar relacionado a influencias de origen antrópico. En este trabajo se propuso, en una región delimitada del recorrido del río del Valle, en el Valle Central de la Provincia de Catamarca, tipificar las aguas subterráneas, realizar un estudio básico acerca de cuáles son los equilibrios que determinan su composición química y, en función de ello, investigar la utilización del cloruro como trazador natural para analizar la probable alteración de aguas subterráneas. Se seleccionaron 15 puntos de muestreo en base a datos históricos en perforaciones menores a 100 m de profundidad, donde se observó un aumento en los contenidos de cloruro mientras los contenidos de sulfato prácticamente permanecieron sin cambios. El 90% de las perforaciones se ubicaron en la zona de Valle Viejo. Se realizaron dos campañas preliminares de muestreo (abril y noviembre de 2011). Se determinaron conductividad, composición iónica mayoritaria y nitrato. Se tipificaron las aguas, se analizaron los contenidos de cloruro con la profundidad y la correlación entre contenidos de cloruro y sulfato. Se comprobó que las aguas corresponden al tipo bicarbonatadas-sódicas-cálcicas, excepto tres que varían de bicarbonatadas-sódicas a sulfatadas-cloruradas cálcicas. Los contenidos de cloruro no presentan dependencia con la profundidad y, al analizar la correlación entre cloruro y sulfato, se observó, en algunas perforaciones, que los contenidos de cloruro aumentan mientras los de sulfato permanecen prácticamente constantes. Esto último llevó a inferir que el cloruro podría ser utilizado como trazador natural.

Palabras claves: aguas subterráneas, trazadores, tipificación, calidad.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P54. Análisis de dioxinas y furanos en sedimentos del Riachuelo, Buenos Aires, Argentina

Cappelletti, N.^{1,2}, Astoviza, M.^{1,2}, Tatone, L.^{1,2} y Colombo, J.C.^{1,3}

¹Laboratorio de Química Ambiental y Biogeoquímica, FCNyM-UNLP. ²CONICET. ³CIC. Argentina.
laqab@intervar.com.ar

Las dibenzodioxinas policloradas (PCDD) y los dibenzofuranos policlorados (PCDF) constituyen subproductos no intencionales en procesos industriales y de combustión que se acumulan en sedimentos y organismos con efectos adversos agudos ($DL_{50}=2,1$ a $340 \mu\text{g}/\text{kg}$ en animales de laboratorio) y crónicos (efectos hepáticos, hematológicos, inmunológicos, endócrinos y reproductivos). Con el objeto de evaluar la concentración de PCDD/F, establecer fuentes dominantes y comparar la toxicidad total (TEQ) con guías de calidad de sedimento canadienses (nivel de efecto probable PEL: 21 pg g^{-1} TEQ; umbral de efecto TEL: $0,85 \text{ pg g}^{-1}$ TEQ) se recolectaron sedimentos superficiales en el tramo inferior del Riachuelo ($n=5$). Las muestras se enriquecieron con patrones internos ^{13}C de 17 PCDD/F y los extractos obtenidos se purificaron mediante cromatografías sobre gel de sílice y carbón activado. La identificación y cuantificación de PCDD/F se realizó por HRGC-HRMS mediante el monitoreo selectivo de 2 iones para cada grado de cloración de nativos y ^{13}C (EPA 1613). La concentración de PCDD/F en los sedimentos de Riachuelo promedió $870\pm 401 \text{ pg g}^{-1}$ (rango: $707\text{-}1528 \text{ pg g}^{-1}$), comparable a lo reportado para áreas urbano-industriales de China y EE.UU. Las PCDD predominaron ($75\pm 1,0\%$) sobre los PCDF, prevaleciendo las octacloradas ($80\pm 8,0\%$ del total de PCDD). Entre los PCDF predominaron los hepta y octaclorados, representando el $60\pm 25\%$ y $38\pm 23\%$ del total, respectivamente. El patrón de congéneres hallado coincide con los perfiles reportados en la literatura provenientes de efluentes urbanos, con aportes evidentes de procesos de combustión. La concentración TEQ de PCDD/F (media: $3,8\pm 2,1 \text{ pg g}^{-1}$ TEQ; rango: $1,5\text{-}7,0 \text{ pg g}^{-1}$ TEQ) supera el TEL pero es inferior al PEL, lo que refleja la no detección de los congéneres tetraclorados más tóxicos; este último nivel guía es superado al considerar la toxicidad causada por los bifenilos policlorados coplanares de toxicidad similar a las PCDD/F (media: $21\pm 12 \text{ pg g}^{-1}$ TEQ; rango: $10\text{-}39 \text{ pg g}^{-1}$ TEQ).

Palabras claves: dibenzodioxinas policloradas, dibenzofuranos policlorados, COP, Riachuelo.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P55. La microfluorescencia de rayos X como herramienta para la determinación de elementos traza en placas dentales y quijadas de *Lepidosiren paradoxa* (DIPNOI)

Carignano, L.A.^{1,3}, Tolivia, A.¹, Boeykens, S.² y Gómez, S.³

¹Laboratorio de Biología Comparada de Protistas. DBBE. FCEN. UBA. ²Laboratorio de Química de Sistemas Heterogéneos. FI-UBA. ³Laboratorio de Biología Experimental. División Ictiología. MACN-CONICET. Argentina. lauracarignano@gmail.com

El pez pulmonado *Lepidosiren paradoxa* (Fitzinger, 1837), único representante actual del grupo de los Dipnoos en América Neotropical, posee un cuerpo subcilíndrico, aletas pectorales y pélvicas pares filiformes y una aleta caudal díficercas. Esta especie posee placas dentales y una mandíbula inferior formada por hemimandíbulas unidas por tejido muscular. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la aplicación de la técnica de microfluorescencia de rayos X (μ FRX) para determinar la composición química elemental en la estructura ósea de las hemimandíbulas y placas dentales de *L. paradoxa*. Se estudiaron cinco ejemplares adultos de *L. paradoxa* provenientes de Esteros del Iberá, Provincia de Corrientes. Los cráneos y las hemimandíbulas fueron acondicionados y preservados para ser analizados por la técnica de μ FRX en el Laboratorio de Luz Síncrotron, Brasil. A partir de microfocalizaciones con luz Síncrotrón sobre los tejidos óseos y las placas dentales, se evidenció una composición diferencial de elementos químicos entre el hueso hemimandibular (Sr, Ca y Fe), las crestas y los valles de las placas dentales (Sr, Zn, Re, Mn, P, Ca y Fe). Además, en las crestas se reveló la bioacumulación de Cu y Ti. La μ FRX permite describir un análisis multielemental a nivel de trazas, es levemente invasiva, no destructiva y preserva los ejemplares de estudio para futuras investigaciones. Además permite obtener determinaciones en tres dimensiones adecuadas al tamaño de las diferentes estructuras biológicas de estudio. Los elementos constitutivos hallados en esta especie se incorporan en los tejidos duros durante el crecimiento a partir del entorno ambiental y de la dieta, por consiguiente esta técnica puede ser utilizada para efectuar estudios de testeo ambiental, estudios de línea base ó implementación de biomonitoreos por contaminación a nivel de trazas.

Palabras claves: μ FRX, trazas, *Lepidosiren paradoxa*.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P56. Monitoreo de plaguicidas asociados al cultivo de soja RR en un tributario del Arroyo El Pescado, Provincia de Buenos Aires

Demetrio, P.^{1,3}, Bonetto, C.^{2,3} y Ronco, A.^{1,3}

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. Calle 47 y 115. ²Instituto de Limnología "Dr. Raul Ringuelet" Av. Calchaquí Km. 23,5. ³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Argentina.
pablo.demetrio@quimica.unlp.edu.ar

En la actualidad, Argentina se encuentra entre los países que lideran la producción de soja RR a nivel mundial, alcanzando la misma y sus derivados a representar casi el 25% de la totalidad de las exportaciones de todo el país. Entre los plaguicidas asociados a su cultivo se incluye el glifosato como principal herbicida y, dentro de los insecticidas, el organofosforado clorpirifos, el piretroide cipermetrina y el organoclorado endosulfán son los más usados en la región. Con el objetivo de evaluar los escenarios de exposición para estos plaguicidas en un cuerpo de agua típico, se realizó un monitoreo a escala local de un tributario del Arroyo El Pescado (35° 01' 32''S, 57° 59' 41''O) que atraviesa zonas de cultivo. El mismo se llevó a cabo durante el calendario de siembra de soja RR, desde la temporada 2007/8 hasta la 2009/10. Se tomaron 3 puntos de muestreo sobre el arroyo (S1, S2 y S3), separados por 4,5 y 12 km lineales aguas abajo (dirección O-E del arroyo, que desemboca en el Río de la Plata) desde S1 a S2 y S2 a S3, respectivamente. Se determinaron los insecticidas mencionados en agua y sedimentos mediante CG-ECD y glifosato en agua por HPLC-UV previa derivatización. Los resultados muestran que la tasa de detección de los insecticidas fue mayor al 25% en los sedimentos (n=95) y siguió el orden endosulfán > cipermetrina > clorpirifos. Los intervalos de concentraciones medidas fueron <1-9,2 µg/kg para el endosulfán, <1-5,3 µg/kg para la cipermetrina y <1-15,7 µg/kg para el clorpirifos. Menos del 10% de las muestras (n=83) de agua fueron positivas, correspondiendo sólo al S1. El intervalo de concentraciones medidas en agua para el glifosato fue <0,50-0,76 mg/L en escenarios postaplicación. La detección en el total de las muestras siguió el orden S1>S2>S3, mostrando mayores impactos en zonas inmediatamente aledañas a los cultivos y ausencia de plaguicidas a aproximadamente 15 km aguas abajo de los cultivos.

Palabras claves: soja RR, monitoreo, insecticidas, herbicida.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P57. Adsorción y desorción de glifosato en un suelo molisol de Argentina

Gómez Ortiz, A.M.¹, Costa, J.L.² y Bedmar, F.³

¹Becaria FONCYT. ²Estación Experimental Agropecuaria INTA Balcarce. ³Fac. Ciencias Agrarias-UNMdP Ruta Nacional 226 Km 73.5 Estación Experimental Agropecuaria INTA Balcarce C.C. 276, 7620-Balcarce, Buenos Aires, Argentina. anmagoor@hotmail.com

El objetivo de este trabajo fue determinar la adsorción y desorción de glifosato en un suelo de la provincia de Buenos Aires (Tandil) que se encuentra bajo siembra directa. A tal fin, se realizaron isotermas de adsorción y desorción, mediante el método de equilibrio por tanda. Las concentraciones utilizadas para la isoterma de adsorción fueron: 0; 0,5; 1; 5; 10 y 20 mg L⁻¹. La desorción de glifosato se estudió en las muestras de suelo tratadas con la solución de 5 mg L⁻¹ durante el estudio de adsorción. Después de alcanzar el equilibrio de adsorción, se removieron 3 mL de la solución de equilibrio y se reemplazaron por 3 mL de CaCl₂, continuándose con el proceso de agitación, centrifugación y medición de glifosato. Este proceso se repitió 3 veces (24, 48 y 72 h). Las determinaciones de glifosato se realizaron por cromatografía líquida de alta resolución y espectrometría de masas. Con los datos obtenidos, se aplicó la isoterma de Freundlich y se calcularon los coeficientes de adsorción (Kf) y desorción (Kfd). De acuerdo a los resultados, el glifosato presentó un elevado grado de adsorción (Kf= 412,6), el cual permaneció relativamente constante y elevado a lo largo de las distintas concentraciones (94-99%). Por su parte, a través de las isotermas de desorción se obtuvo un Kfd de 102,7, presentando una desorción de 1,5; 2,4 y 3% a las 24, 48 y 72 horas respectivamente, respecto del valor inicial.

Palabras claves: adsorción, desorción, glifosato, suelo.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P58. El otolito *sagitta* de *Australoheros facetus* (Pisces; Cichlidae) como potencial bioindicador en ambientes con altos niveles de salinidad

Gonzalez Naya, M.J.^{1,2}, Volpedo, A.^{2,3} y Gómez, S.E.^{1,2}

¹Museo Argentino de Ciencias Naturales, Av. A. Gallardo 470 (CP 1405 DJR). CA de Bs. As., Argentina. ²CONICET, Argentina. ³Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA), FVET (UBA), Av. Chorroarín 280, CP 1427 Bs. As., Argentina. gonzaleznaya@macn.gov.ar

Los otolitos son estructuras de carbonato de calcio presentes en el oído interno de los peces óseos. El crecimiento del otolito es el resultado de la interacción entre la tasa de crecimiento del pez y los efectos de las condiciones ambientales. En este trabajo se evalúa si el otolito *sagitta* de una especie nativa de amplia distribución como *Australoheros facetus* puede ser utilizado como potencial bioindicador en ambientes con altos niveles de salinidad. Para ello se expusieron juveniles de *A. facetus* de una misma cohorte en agua a alta salinidad (13 g L^{-1}) durante 190 días. A medida que los ejemplares morían, se extrajeron, ilustraron y midieron los otolitos. Se determinó la composición química mediante ICP-OES y se determinó Ca por titulación con EDTA aplicando métodos estandarizados. Para comparar la tasa de incorporación de los elementos traza en el otolito en relación a los presentes en el agua se calculó el coeficiente de distribución. Los resultados evidenciaron que a altos niveles de salinidad los otolitos *sagittae* de *A. facetus* no presentan variaciones morfológicas ni morfométricas pero si evidenciaron modificaciones en la composición química. Las relaciones Mg/Ca, Mn/Ca, Sr/Ca y Zn/Ca en aguas con alta salinidad fueron aproximadamente el doble que en los otolitos del control. Las relaciones Mn/Ca y Zn/Ca son las menores difiriendo aproximadamente en dos órdenes de magnitud con la relación Mg/Ca y en tres órdenes de magnitud con la relación Sr/Ca. Los coeficientes de distribución de los elementos tanto en el tratamiento como en el control fueron similares. Las relaciones Mg/Ca, Mn/Ca, Sr/Ca aumentaron a lo largo del tiempo, mientras que la relación Zn/Ca disminuyó. Los coeficientes de distribución de los diferentes elementos traza entre el otolito y el agua indican que para el Mg, Mn, Sr y Zn existe una relación directa entre la concentración de dichos elementos en el agua y la presencia de los mismos en el otolito, por lo que esta estructura podría ser un bioindicador de la calidad de agua en la que vivió el pez, siendo esto de particular relevancia en el caso del Zn. La exposición a altos niveles de salinidad influye en la composición química de los otolitos *sagittae* de *A. facetus*. Esto podría aplicarse para cuantificar los niveles de estos elementos en ambientes salinos y además discriminar individuos que realizan desplazamientos entre ambientes de diferentes salinidades.

Palabras claves: *Australoheros facetus*, *sagitta*, química del otolito, factores ambientales.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P59. Acumulación de hidrocarburos aromáticos policíclicos y metales pesados en hojas de *Eucalyptus rostrata*, *Populus hybridus* y acículas de *Pinus radiata* en cercanías a una industria de aluminio

Rodriguez, J.H.¹, Wannaz, E.D.¹, Salazar, M.J.¹, Harguinteguy, C.A.¹, Pignata, M.L.¹, Fangmeier, A.² y Franzaring, J.²

¹Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Área Contaminación y Bioindicadores, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

²Institute of Landscape and Plant Ecology (320), Plant Ecology and Ecotoxicology, University of Hohenheim, Alemania. jrodriguez@com.uncor.edu.

Se realizó un estudio de biomonitorio pasivo atmosférico de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados en las cercanías a una industria de aluminio de gran magnitud en la ciudad de Puerto Madryn (Argentina). En el mismo, fueron recolectadas hojas de *Eucalyptus rostrata* y *Populus hybridus* y acículas de *Pinus radiata* de un año de antigüedad y en las muestras se analizaron las concentraciones de 12 HAP, incluyendo a los mencionados como prioritarios por la EPA, así como metales pesados (Cd, Cu, Fe, Mn, Ni y Zn). Para la determinación de HAP se realizó una extracción en n-hexano y acetona del material vegetal que se expone a ultrasonido y cuyo residuo es filtrado y disuelto en acetonitrilo y agua para ser medido finalmente en un cromatógrafo líquido de alta eficacia (HPLC) equipado con un detector de fluorescencia. Por otro lado, la determinación de metales pesados se realizó empleando una digestión en HNO₃ y análisis en un espectrofotómetro de absorción atómica (EAA). La concentración de HAP mostró un gradiente de contaminación asociado a la localización de la industria mencionada, donde las mayores concentraciones se observaron en las inmediaciones de la industria, correspondiendo además a compuestos con un mayor contenido de anillos aromáticos de menor volatilidad. El contenido de metales pesados no mostró relación con esta actividad. Los resultados confirman que la producción primaria de Al por parte de dicha industria conlleva la emisión, transporte y deposición de HAP en cercanías a la misma y sus niveles disminuyen a mayor distancia de la fuente. Por lo tanto deben profundizarse los estudios en el área, teniendo en cuenta los potenciales efectos adversos de estos compuestos sobre la salud humana y el ecosistema.

Palabras claves: contaminantes tóxicos persistentes, biomonitorio, aluminio.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P60. Determinación de elementos minerales de interés toxicológico en harinas de amaranto producidas en la región nordeste de Argentina

Hidalgo, M.¹, Sgroppo, S.¹ y Marchevsky, E.^{2,3}

¹FACENA, Universidad Nacional del Nordeste, Av. Libertad 5450 (3400) Corrientes, Argentina.

²INQUISAL, Universidad Nacional de San Luis, Av. Ejército de los Andes 950 (5700) San Luis, Argentina. ³CONICET, Argentina. melujaz@gmail.com

El deseo de consumir alimentos saludables, nutritivos y agradables al paladar ha desencadenado un incremento en el consumo de las llamadas barras de cereales. Estas son, básicamente, una "masa" moldeada en forma de barra compuesta por cereales de distintos tipos, en algunos casos con algún tratamiento previo, como inflado, tostado, etc. Entre las materias primas utilizadas para su elaboración, las harinas de semilla de amaranto vienen ganando un especial interés dada la ausencia de gluten en su composición. Esta ventaja hace que sea posible diseñar barras de cereales a base de amaranto, especialmente dirigidas a consumidores que padecen celiacía. En este contexto, resulta importante caracterizar la composición química de estos derivados, con el objeto de asegurar la calidad de los productos obtenidos y que, además, permitan realizar controles no solo en el producto final elaborado sino también de la procedencia de las materias primas utilizadas y del tipo de obtención del material vegetal a ser procesado. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de determinar la concentración de tres oligoelementos de interés toxicológico (As, Cd y Pb) en 15 muestras de harinas de amaranto utilizadas como materias primas para la elaboración de barras de cereales comerciales. El análisis de minerales se realizó de manera simultánea, mediante espectrometría de emisión atómica por plasma (ICP-OES). Las muestras fueron sometidas previamente a digestión ácida con HNO₃ en horno microondas. De los resultados obtenido se pudo observar que el As resultó por debajo del límite de detección (LD_{As} = 0,1 ppm) excepto en tres muestras provenientes de la región de Reconquista (Sta. Fé); con respecto al Cd, el mismo no pudo cuantificarse en la mayoría de las muestras excepto una, que dio un resultado similar al límite de detección (0,5 ppm). Finalmente, el Pb se encontró a niveles cuantificables obteniéndose un valor promedio de 430 ppm en el total de muestras analizadas.

Palabras claves: cadmio, arsénico, plomo, alimentos.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P61. Estudio de las características fisicoquímicas del monómero en la síntesis de policarbonatos y resinas epoxi, el bisfenol A

Hutler Wolkowicz, I.¹ y Cicerone, D.^{1,2}

¹Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín. Peatonal Belgrano 3563, San Martín. Argentina. ²Gerencia de Química, Comisión Nacional de Energía Atómica. Av. Gral. Paz 1499, San Martín. ianinahutler@yahoo.com.ar

El bisfenol A (2, 2-bis (4-hidroxifenil) propano - BPA) es uno de los compuestos orgánicos de elevada producción anual en la industria del policarbonato y de las resinas epoxi. El BPA puede encontrarse en sedimentos y en agua como consecuencia de derrames accidentales o por degradación de productos que lo contienen, pudiendo afectar a los organismos acuáticos. Su toxicidad ha sido reportada sobre el desarrollo de numerosas especies de vida acuática, así como también de mamíferos, incluyendo los seres humanos. Con el propósito de evaluar la disponibilidad del BPA en agua, se estudiaron las características físicoquímicas del material que inciden en su comportamiento y transporte en agua y sedimento. Se determinó la solubilidad del mismo en función de la temperatura (20 a 40°C), la fuerza iónica (0,01 a 0,1 mol dm⁻³ KCl), el pH (7 a 12) y la cinética de degradación. En todos los casos se cuantificó la concentración por espectrofotometría UV a 276 nm. Las mediciones realizadas muestran que: a) la concentración de BPA no disminuye significativamente en 30 días con un fotoperiodo de 12 h luz/12 h oscuridad; b) la solubilidad no varía a diferentes fuerzas iónicas o temperaturas. Solo se observó una disminución de la concentración a pH por encima de 10. Se concluye que el BPA es estable en los intervalos de temperatura, pH y fuerza iónica estudiados, los cuales corresponden a los registrados en numerosos cuerpos de agua naturales.

Palabras claves: bisfenol A, disponibilidad en agua, características fisicoquímicas.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P62. Aplicación del método QuEChERS en la extracción de contaminantes orgánicos persistentes en heces de tres especies del pingüino *Pygoscelis* presentes en la Península Antártica

Jara, S.¹, Sánchez-Hernández, J.C.² y Barra, R.¹

¹Laboratorio de Biomarcadores, Centro EULA, Universidad de Concepción, Chile. ²Laboratorio de Ecotoxicología, Universidad de Castilla, Toledo, España. soljara@udec.cl

El continente Antártico es considerado una de las áreas más remotas del planeta. Así y todo, no queda exenta del impacto del hombre a escalas local (bases científicas, turismo) y global (circulación global de contaminantes orgánicos persistentes o COP). En la última década, se ha detectado la presencia de COP en la biota antártica, principalmente en aquellas especies situadas en eslabones superiores de la red trófica. Ello ha llevado a un incremento considerable de estudios que examinan la distribución ambiental y efectos tóxicos de estas sustancias en los ecosistemas antárticos. Sin embargo, uno de los desafíos a la hora de determinar la presencia de COP en organismos antárticos está en la metodología de análisis químico. Lograr un equilibrio entre el riesgo de contaminación indeseada durante la extracción de COP en este tipo de muestras y un método rápido y económico resultaría ideal en los programas de monitoreo en la Antártida. El objetivo de este trabajo fue validar la aplicación del método QuEChERS para el análisis de pesticidas organoclorados y PCB en muestras de heces de tres especies de pingüinos del género *Pygoscelis*. La detección de los analitos de interés y la cuantificación se realizó por cromatografía gaseosa con detector de captura de electrones (GC-ECD). Se detectaron concentraciones importantes de PCB (congéneres no. 28, 52, 101, 118, 153, 138 y 180), así como pesticidas organoclorados. Estos resultados preliminares demuestran una exposición considerable de estas aves a los COP a través de la dieta. Asimismo, se sugiere el uso de las heces como material biológico para el monitoreo de los COP en poblaciones de pingüinos. Este estudio muestra que el método de extracción de contaminantes denominado QuEChERS -inicialmente desarrollado para la extracción de pesticidas en productos hortofrutícolas- resulta una herramienta analítica potente en el análisis químico de los COP. Financiado por INACH T 18-09

Palabras claves: heces, *Pygoscelis*, Antártida, organoclorados, QuEChERS.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P63. Evaluación de la calidad del agua subterránea para consumo humano en una región de las Sierras Chicas, Córdoba

López, C.¹, Brunello, A.² y Gerbaudo, S.²

¹NANOTEC (Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología). Facultad Regional Córdoba, UTN. Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina. ²Dpto Ing. Química. FRC-UTN. Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina. Argentina. clau1_lopez@yahoo.com.ar

Como tantas ciudades, Salsipuedes, ubicada en las Sierras Chicas en la provincia de Córdoba, utiliza agua subterránea como fuente de abastecimiento para la población. El fuerte crecimiento poblacional que se produjo en los últimos 10 años provocó una mayor demanda del recurso y por lo tanto el deterioro de su calidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad fisicoquímica del agua para consumo humano. Se extrajeron muestras de 9 perforaciones que abastecen de agua a la población por el período de un año de manera bimestral. Un año más tarde se realizó un nuevo muestreo en 11 pozos particulares que no son explotados. Se evaluaron 13 parámetros de calidad del agua en un total de 59 muestras. El resultado de este trabajo mostró que del total de pozos monitoreados, prácticamente la mitad de los mismos presentan concentraciones de nitratos que exceden los valores permitidos por la Subsecretaría de Recursos Hídricos (Ss.R.H.) de la provincia de Córdoba, que fija este valor en ≤ 45 mg/L. Esto genera un riesgo para la salud, pues el nitrato, contaminante muy frecuente en aguas tanto subterráneas como superficiales, provoca la metahemoglobinemia, que afecta especialmente a los lactantes. En cuanto al ión fluoruro, se encontraron valores por debajo del límite mínimo que establece la Ss.R.H. para aguas para consumo humano (mín. $> 0,7$ mg/L; máx. $< 1,2$ mg/L). En este caso, se estaría en presencia de agua que no podría mitigar de forma adecuada la producción de caries en la población. El resto de los parámetros analizados cumplen con las normas vigentes. El déficit de fluoruro podría ser compensado por un proceso conocido como fluoración. Un estudio realizado por análisis multivariado indicaría que los nitratos provienen de efluentes cloacales y domiciliarios. En la actualidad, la Municipalidad de Salsipuedes mezcla aguas de pozos con baja y alta concentración de nitratos y eso es lo que se provee a la población. La solución de este problema requeriría la instalación de un sistema de saneamiento adecuado que incluya el tratamiento de los efluentes cloacales y del agua para suministro proveniente de los pozos contaminados.

Palabras claves: agua subterránea, calidad del agua, contaminación.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P64. Monitoreo de plaguicidas en los principales afluentes de la cuenca Paraguay-Paraná

Marino, D.J.¹, Apartin, C.D.¹, Almada, P.², Santillán, J.¹, Bernasconi, C.¹, Etchegoyen, A.¹, Abelando, M.², Elorriaga, Y.¹ y Ronco, A.¹

¹CIMA, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. ²Buque Científico SPA-1 "Dr. Leloir", Prefectura Naval Argentina. Argentina. damian.marino@gmail.com

La cuenca del Paraná atraviesa regiones con agricultura extensiva e intensiva cuyo manejo más frecuente es la estrategia del control químico de plagas asociadas a cultivos. El objetivo del presente estudio es comunicar los resultados de los análisis de plaguicidas correspondientes a la quinta campaña (2011) de monitoreo de aguas y sedimentos realizada en 23 sitios representativos de la cuenca, desde la desembocadura del río Pilcomayo, en Formosa, hasta la desembocadura del río Luján, en la provincia de Buenos Aires. Las muestras de aguas se filtraron por 0,45 µm y luego se realizó una extracción en fase sólida con cartuchos de C₁₈ (Oasis HLB®). Los sedimentos fueron extraídos por sonicación con distintos solventes según las familias químicas estudiadas. Se cuantificaron 80 compuestos y los análisis instrumentales se realizaron por CG-ECD-MS y UHPLC-MS/MS según cada caso. Los compuestos más detectados en aguas fueron, según porcentaje de aparición: metsulfurón (60), atrazina (100), permetrina (50), imazetapir (70), 2,4-D, diazinon (30), tiram (30), clorpirifos (40) y cipermetrina (20). Como resultado relevante aparece que en la cuenca alta predominan compuestos del tipo: imazamox, epoxiconazol, triticonazol, malatión, carbofurán y carbaril, relacionados con actividad fruti-hortícola y, a partir de la región centro (Santa Fe), el perfil toma características de agricultura extensiva. En sedimentos se detectó presencia de: imazetapir, 2,4-D, cipermetrina, clorpirifos y plaguicidas organoclorados (HCB, aldrin, DDT, endosulfanes). El glifosato y su metabolito (AMPA) no fueron detectados en aguas, mientras que en sedimentos fueron positivas 11 muestras. La diversidad química de compuestos detectados refleja diferentes actividades productivas a lo largo de la cuenca, la persistencia en sedimentos de compuestos de uso histórico, además de aquellos de uso extendido en cultivos extensivos. Agradecimientos: Dr. J.L Costa, Dra. V. Aparicio, INTA-Balcarce. PIT-AP2010-UNLP.

Palabras claves: residuos de plaguicidas, río Paraná, LC-MS/MS.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P65. Insecticidas organoclorados en plumas de un ave carroñera del Noroeste de la Patagonia Argentina

Martínez-López, E.¹, Wiemeyer, G.M.², Gómez-Ramírez, P.¹, Barbar, F.³, Martín-Pozuelo del Pozo, J.¹, Lambertucci, S.³ y García-Fernández, A.J.¹

¹Área de Toxicología. Univ. de Murcia. España. ²Hospital Veterinario. UBA, Jardín Zoológico de la Ciudad de Buenos Aires. ³Laboratorio Ecotono-INIBIOMA de la Univ. Nacional del Comahue-CONICET. Bariloche, Rio Negro. Argentina. emmaml@um.es

Unos de los mayores contaminantes medioambientales son los compuestos organoclorados (OC). Estos compuestos pueden dar lugar a alteraciones en el éxito reproductivo, del sistema inmunológico y nervioso y a deformaciones en los embriones de las aves rapaces. Aunque la mayoría de estos productos han sido prohibidos, algunos de ellos siguen siendo utilizados en Argentina. Así, el mercado de este tipo de plaguicidas ha crecido en la última década en zonas agrícolas del país. El objetivo del trabajo fue obtener una aproximación de la exposición a este tipo de compuestos en aves rapaces de la Patagonia Argentina. Para ello, se determinaron mediante CG-ECD la presencia de 14 OC, incluyendo isómeros del hexaclorociclohexano (HCH), derivados ciclodiénicos y del grupo del DDT, en 25 muestras de plumas primarias de jotes de cabeza negra (*Coragyps atratus*). Estas muestras fueron recogidas en diferentes áreas de la Región de Río Negro y Neuquén, en Argentina, incluyendo zonas de cultivo donde el uso de productos fitosanitarios es elevado y zonas agrestes. A excepción del α -HCH, todos los insecticidas analizados fueron detectados en las muestras de plumas, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre las distintas áreas estudiadas para la mayoría de los plaguicidas evaluados. El endosulfán fue el compuesto que presentó las mayores concentraciones ($2667,55 \pm 2789,48$ ng/g) con una frecuencia de detección de más del 90%, seguido del endrín y el lindano ($1171,98 \pm 1368,29$ y $942,18 \pm 447,41$ ng/g, respectivamente). Las concentraciones de endosulfán encontradas pueden deberse a que, actualmente, seguiría siendo uno de los insecticidas de mayor comercialización y uso en el país, aunque su prohibición total está programada para diciembre de 2015. Este trabajo muestra los primeros datos de niveles de compuestos organoclorados en plumas de aves rapaces de Argentina. Además, las concentraciones halladas fueron muy superiores a las encontradas en muestras de plumas de aves rapaces de Europa, lo cual enfatiza la importancia de esta amenaza para la salud de estas aves y su ecosistema. Agradecimientos: BSCH, CGL2008-4318/BOS y 08758/PI/08, y PIP1142010010095.

Palabras claves: organoclorados, plumas, endosulfán, rapaces.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P66. Evaluación de la calidad del aire urbano utilizando biomonitoreo integrado con dos especies epífitas (*Tillandsia capillaris* y *Ramalina celastri*) en la ciudad de Córdoba

Mateos, A.C., Larrea, D. y González, C.

Área Contaminación y Bioindicadores IMBIV. Cátedra de Química General. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Avda. Vélez Sarsfield 1611, Ciudad Universitaria, X5016 GCA, Córdoba, Argentina. cmgonzalez@com.uncor.edu

La ciudad de Córdoba es una de las más contaminadas de Argentina; actualmente no se realizan mediciones sistemáticas de los niveles de poluentes en el aire, por lo que no existen inventarios de emisión disponibles ni estudios de la calidad global del aire. El objetivo del presente estudio fue evaluar la calidad de aire en la ciudad de Córdoba mediante el empleo de dos biomonitores, *Ramalina celastri* y *Tillandsia capillaris*, elegidos debido a la capacidad biomonitora ya establecida. Se definieron *a priori* zonas de monitoreo que muestran diferentes condiciones ambientales (tránsito vehicular, agrícola, metal-mecánica, metalúrgicas, áreas control) exponiéndose simultáneamente ambas especies. Se midió el contenido de Cu, Ni, Co, Cd, Fe, Mn y Zn en *T. capillaris* (biomonitor de acumulación) mediante Espectrofotometría de Absorción Atómica (AAS). Mientras que en *R. celastri* (biomonitor de respuesta fisiológica) se determinó la concentración de pigmentos fotosintéticos, indicadores de estrés fisiológico (malondialdehído, hidroperóxidos conjugados), acumulación de azufre e índice de polución (IP). Los resultados muestran diferencias significativas en relación a las fuentes de emisión y, por ende, al nivel y tipo de contaminantes en los distintos sitios. La zona de industrias metalúrgicas y de tránsito vehicular muestran los valores más elevados de IP y contenido de S, Cu, Cd y Zn. En la zona agrícola existe una elevada concentración y, a su vez, una alta correlación positiva entre Fe y Mn asociados a la erosión del suelo; la presencia de Mn podría provenir además del uso de agroquímicos. El contenido de Co, Ni, pigmentos fotosintéticos y productos de oxidación no mostraron diferencias significativas entre los sitios. Estos resultados permiten afirmar que existen distintas zonas de calidad de aire, lo que plantea la necesidad de continuar y ampliar estos estudios en la ciudad.

Palabras claves: *Tillandsia capillaris*, *Ramalina celastri*, biomonitoreo, calidad de aire.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P67. Assessment of BTEX air exposure to gas station attendants

Moro, A.M.^{1,2}, Brucker, N.^{1,2}, Charão, M.^{1,2}, Bubols, G.^{1,2}, Durgante, J.², Sauer, E.^{2,3}, Chagas, S.², Barth, A.^{1,2}, Gioda, A.⁴, Amaral, B.⁴, Ramos, M.C.⁵, Netto, F.R.A.⁵ y Garcia, S.C.^{2,3}

¹Pharmaceutical Sciences Graduate Program of UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. ²Toxicology Laboratory, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. ³Institute of Cardiology, FUC, Porto Alegre, RS, Brasil. ⁴Department of Chemistry of PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ⁵Institute of Chemistry of UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. angelammoro@yahoo.com.br

The aim of this study was to evaluate BTEX (benzene, toluene, ethyl benzene, ortho-xylene, meta-xylene and para-xylene) exposure in attendants at gas stations. Twenty gas station attendants from Rio Grande do Sul, Brazil were enrolled in this study. Individual passive samplers were used to measure BTEX levels during their entire work shift. Analysis was performed by gas chromatography flame ionization detection (GC-FID) after desorption with dichloromethane. Statistical analysis was performed using Statistica 6.0 software system. The average concentrations of benzene, toluene, ethyl benzene, ortho-xylene, meta-xylene and para-xylene were 1.4, 3.6, 0.1, 1.6, 0.01 and 0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectively. These values were below the ACGIH limits. However, WHO considered 1.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ as a level at which chronic exposure to benzene may lead to 10 cases of leukemia per 10.000 inhabitants, and our results were very close to this level. Moreover, even at low concentrations, co-exposure interactions may cause serious damage to exposed subjects. The data obtained provide helpful information to implement measures to reduce exposure to these xenobiotics, especially benzene, and also to assess the relation between exposure and the possible health risks to exposed subjects.

Palabras claves: BTEX exposure, environmental monitoring, gas attendants.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Química Analítica y Ambiental

P68. Adsorción de glifosato en tres suelos argentinos

Okada, E.¹, Costa, J.L.² y Bedmar, F.³

¹CONICET, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Balcarce, CC 276 (7620) Balcarce, Bs. As., Argentina. ²INTA Balcarce. ³Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. okadaelena@balcarce.inta.gov

El objetivo de este trabajo fue estudiar la adsorción del herbicida glifosato en suelos provenientes de las provincias de Entre Ríos, Córdoba y Bs. As. Las muestras de suelo fueron tomadas en ensayos a campo de larga duración de las Estaciones Experimentales Agropecuarias del INTA Paraná (Argiudol Acuico Serie Tezanos Pinto), Manfredi (Haplustol Entico Serie Oncativo) y Pergamino (Argiudol Típico Serie Tandil). Se realizaron isotermas de adsorción con muestras de suelo superficial (0-15 cm) utilizando el método de equilibrio por tanda (*Batch Equilibrium Method*). Las concentraciones iniciales de glifosato utilizadas fueron de 0,5; 1; 1,5; 2; 5; 10 y 20 mg/L. Se tomaron 2 g de suelo y se agitó por 24 h con 40 mL de una solución de CaCl₂ (0,01 M). Luego se agregó la dosis de glifosato correspondiente y se agitó nuevamente por 24 h a temperatura constante (20°C). Las muestras se centrifugaron y se tomó una alícuota del sobrenadante para su posterior análisis. Para cuantificar la concentración de glifosato se realizó una derivatización con una solución 6 9-fluorenilmetilcloroformato (FMOC-Cl) en buffer borato (0,04 M, pH 9), y una posterior extracción en fase líquida con diclorometano. Los extractos derivatizados se filtraron con una jeringa y un filtro de nylon de 0,2 µm y luego fueron analizados mediante cromatografía líquida de ultra performance (UPLC) acoplada a un espectrómetro de masas Quattro Premier XE. Se obtuvieron los coeficientes de partición, K_f (relación entre la concentración de glifosato en la fase acuosa y la adsorbida por el suelo), para cada suelo realizando un ajuste no lineal con el modelo de Freundlich. La adsorción fue significativamente mayor (p<0,05) en el suelo de Pergamino (K_f=344,9±57), comparada con los suelos de Paraná (K_f=115,4±8) y Manfredi (K_f=121,7±25).

Palabras claves: adsorción, suelo, glifosato.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Modelados de Exposición y Efectos

P69. Using multiple biomarkers to evaluate the impact of exposure to contaminated sediment on *Chironomus tepperi* larvae

Long, S.¹, Kellar, C.¹, Ballesteros, M.L.^{1,2,3,4}, Golding, L.¹, Gagliardi, B.¹, Bistoni, M.A.², Miglioranza, K.S.B.^{3,4} y Pettigrove, V.¹

¹Victorian Centre for Aquatic Pollution Identification and Management (CAPIM), Bio 21 Institute, The University of Melbourne, 30 Flemington Road, Parkville, Victoria 3052, Australia. ²Cátedra de Diversidad Animal II, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 299 (5000), Córdoba, Argentina. ³Laboratorio de Ecotoxicología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3350 (7600), Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. ⁴Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). mlballesteros@efn.uncor.edu

Human activities are a threat to the ecological integrity of many aquatic ecosystems. It is often difficult to isolate the effects of pollutants from other causative factors, and to identify the primary pollutants causing ecosystem stress. The study was undertaken at Lake Hawthorn in northwestern Victoria. Previous surveys showed that pesticides were found in the sediment at toxic concentrations and were not dispersed homogeneously throughout the lake. The aim of the study was to a) quantify the chemicals present within the lake and b) determine the effects of exposure to sediment-bound chemicals on *Chironomus tepperi* larvae to be used as biomarkers. The lake was divided into six sampling locations, where sediment and surface water were collected and a range of chemicals were measured (including heavy metals, hydrocarbons, insecticides and fungicides). Sediments were also assessed for effects on *C. tepperi* using a 5 day laboratory-based bioassay. Sites close to the urban drain inlet presented elevated concentrations of bifenthrin, copper and hydrocarbons. In the other locations, chemicals were not detected. Biomarker analyses showed that chironomids also responded differently within the lake. Our results show that there were spatial differences in sediment chemistry and biomarker responses within the sampling areas in the lake. Multiple lines of evidence (chemical and biological effects) are important to evaluate the condition of lakes.

Palabras claves: biomonitoring, laboratory-bioassays, *Chironomus tepperi*, biomarkers.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Modelados de Exposición y Efectos

P70. Validación del modelo de dispersión ISC3 para material particulado emitido por un complejo industrial en la provincia de Córdoba, Argentina

Diez, S.^{1,2} y Abril, G.A.^{2,3}

¹CIQA, UTN-FRC ²CONICET, ³FCEFyN-UNC, Córdoba, Argentina. g.alejandra.abril@gmail.com

La base de los estudios de dispersión de contaminantes en la atmósfera es el establecimiento de las relaciones causa-efecto y de las condiciones futuras de la calidad del aire para la toma de decisiones referentes a la determinación de las emisiones máximas permisibles en una región. El empleo de modelos de dispersión atmosférica permite estimar las concentraciones totales de un contaminante en estudio, como también identificar las causas de niveles extraordinarios de contaminación. Estos modelos pueden ser ajustados o validados para un área determinada mediante el cálculo de factores de emisión y toma de muestras en campo. El objetivo del presente trabajo fue estimar las concentraciones de material particulado atmosférico total (TSP) emitidas desde un complejo industrial dedicado a la manufactura de cemento en la provincia de Córdoba a partir de la aplicación de un modelo computacional, validando dicho modelo a los fines de este trabajo con datos de concentración de material particulado en el área de estudio, y estimar el grado de exposición de las áreas residenciales más cercanas. El modelo utilizado fue el ISC3 (*Industrial Source Complex*, 3ra versión), desarrollado por la USEPA como de aplicación regulatoria para la estimación de concentraciones ambientales. Primeramente fueron estimadas las tasas de emisión de las fuentes puntuales y difusas de TSP del complejo industrial utilizando el método de Estimación de Factores de Emisión y se preprocesaron datos meteorológicos provistos por el Servicio Meteorológico Nacional (5 años de datos horarios, período 2006-2010). Luego, el modelo fue empleado para estimar las concentraciones modeladas de TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en 24 horas de exposición para los 5 años de análisis en el área de estudio. Se obtuvieron datos experimentales de concentración de TSP en 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para 120 días de análisis, utilizando el muestreador portátil de partículas modelo HANDI-VOL en dos sitios localizados en las inmediaciones de una de las plantas de cemento. Posteriormente, se utilizaron estimadores estadísticos recomendados por USEPA para analizar los resultados entregados por el modelo y los datos reales obtenidos de las estaciones de monitoreo, para finalmente realizar una evaluación estimada del grado de exposición al material particulado en los receptores localizados en las áreas residenciales. Los resultados permitieron determinar que el modelo aplicado para este escenario planteado subestima los valores de concentración de TSP obtenidos experimentalmente en el área de estudio.

Palabras claves dispersión de TSP, tasas de emisión, validación, exposición.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Modelados de Exposición y Efectos

P71. Algunos aspectos de la exposición a hexaclorobenceno en rata

Paiz, A., Gómez, C., Navalesi, D., San Martín de Viale, L. y Mazzetti, M.B.

Departamento de Química Biológica, FCEN, UBA, Ciudad Universitaria, Pab. II, 4° piso, C1428EGA, CABA, Argentina. mazzetti@qb.fcen.uba.ar

El hexaclorobenceno (HCB) es un hidrocarburo aromático polihalogenado que es liberado al ambiente como subproducto de muchos procesos industriales; es de lenta degradación, por ello puede quedar acumulado en el ambiente por mucho tiempo. Principalmente queda retenido en el suelo, bioacumulándose en alimentos. La principal vía de ingreso en humanos es la ingestión de productos contaminados con dicho tóxico. La intoxicación con HCB puede causar en humanos porfiria cutánea tarda (PCT), un tipo de porfiria crónica. Se ha trabajado sobre un modelo experimental de administración con HCB en ratas, determinando: 1) parámetros indicadores de porfiria: porfirinas hepáticas, 2) actividad de enzimas antioxidantes: catalasa (CAT) y superóxido dismutasa (SOD) y 3) daño a membranas mitocondriales: niveles relativos de cardiolipina (CL); a distintos tiempos posteriores a la intoxicación. Durante 5 días consecutivos se administró, mediante sonda gástrica, una solución de HCB (100 mg/kg) disuelto en aceite. Las ratas fueron eutanasiadas a las 2, 4, 6, 9 y 12 semanas. Para la determinación de porfirinas, CAT y SOD se emplearon métodos espectrofotométricos. La evaluación de CL se hizo fluorométricamente mediante la utilización de naranja de 10-nonil-N-acridina. Los resultados evidenciaron que a medida que transcurren las semanas posteriores a la intoxicación se produce un aumento de porfirinas en hígado (12° semana: grupo HCB (T) vs. grupo control (C): $369,9 \pm 131,7$ vs. $1,5 \pm 0,3$ μg de porfirinas/g de hígado; $p < 0,05$). Se observaron además aumento en la actividad de SOD (12° semana: T vs. C.: $5,52 \pm 3,50$ vs. $2,19 \pm 0,35$ USOD/mg prot; $p < 0,05$) y disminución en la actividad de CAT (9° semana: T vs. C.: $64,19 \pm 3,63$ vs. $85,15 \pm 3,52$ $\mu\text{moles de H}_2\text{O}_2$ consumidos/min mg prot; $p < 0,05$). Los niveles de CL de membrana mitocondrial presentan disminución con el tiempo. Estos resultados sugieren en el modelo propuesto de exposición a HCB un estado oxidativo alterado, daño a nivel de membranas y una PCT bioquímicamente declarada.

Palabras claves: hexaclorobenceno, porfiria cutánea tarda, hepatotoxicidad, estrés oxidativo.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Modelados de Exposición y Efectos

P72. Trophodynamics of chromium, cobalt and arsenic in fish from North Patagonian lakes

Revenga, J.¹, Campbell, L.², Arribere, M.³, Perez Catan, S.³ y Bubach, D.³

¹Universidad Nacional del Comahue-CRUB, Quintral 1250, 8400 Bariloche, Argentina. ²School of Environmental Studies, Saint Mary's University, 923 Robie Street, Halifax, Nova Scotia, Canada B3H-3C3. ³Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, UAIN, Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Bustillo 9500, 8400 Bariloche, Argentina.
jrevenga@bariloche.com.ar

Increased chromium (Cr) and arsenic (As) concentrations in mussels *Diplodon chilensis* from lakes Nahuel Huapi and Moreno in North Patagonia were associated with human settlements. Higher proportions of benthic/littoral preys in diets were reported to be positively correlated with higher [Cr] in fish from Lake Moreno, whereas biodilution trends of Cr, cobalt (Co) and As were reported in the whole biota of the same lake. We hypothesized that benthic/littoral preys could also be important in the Cr pathway to top predator fish from other regional lakes (TPFOL) sharing the same species assemblages, and that TPFOL could bioaccumulate more Cr, Co and As when feeding on preys from lower trophic levels. The objective of the present work is to compare Cr, Co and As pathways and bioaccumulation trends described in Lake Moreno with those of TPFOL. Trace elements concentrations were measured in muscles of brown trout *Salmo trutta*, rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*, brook trout *Salvelinus fontinalis* and creole perch *Percichthys* sp. from lakes Nahuel Huapi, Moreno Oeste, and Futalaufquen, by using Instrumental Neutron Activation Analysis. Carbon (C) and nitrogen (N) stable isotopes analysis on the same samples was used to characterize food web transfer. There was significant positive regression between Log([Cr]) and $\delta^{13}\text{C}$ (slope = 0.22, intercept = 4.96, $r^2 = 0.11$, $p < 0.007$, $N = 65$) in TPFOL. Nevertheless, no significant regressions were observed between Log([As]) and Log([Co]) on one side, and $\delta^{13}\text{C}$ on the other. These results in TPFOL agree with those observed in fish from Lake Moreno Oeste, and suggest that C source (benthic/littoral or pelagic) was important for the pathway of Cr to the fish, but not for As and Co. Trace elements concentrations were not correlated with trophic level in TPFOL.

Palabras claves: metals trophodynamic patterns, stable isotopes, Patagonian lakes.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Ciclos de Vida

P73. Evaluación ambiental del biodiesel obtenido a partir de soja en Argentina bajo diferentes sistemas de cultivo

Arena, A.P.^{1,2}, Piastrellini, R.^{1,2}, Civit, B.^{1,2} y Curadelli, S.¹

¹Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mendoza, Cnel. Rodríguez 273 (5500) Mendoza, Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
aparena@frm.utn.edu.ar

En Argentina, el cultivo de soja destinado a la producción de biodiesel se desarrolla principalmente en la región pampeana. Como consecuencia de las condiciones edafoclimáticas y la disponibilidad de recursos hídricos de esta región, la soja se cultiva en mayor medida bajo sistemas de siembra directa en seco. Sin embargo, en los últimos años se ha manifestado un creciente interés por parte de los productores en incorporar el riego suplementario con el fin de incrementar el rendimiento del cultivo. El objetivo de este trabajo es evaluar los impactos ambientales de la producción de biodiesel de soja en Argentina mediante el análisis del ciclo de vida, considerando diferentes sistemas de producción del grano. Se analiza la etapa agrícola y la etapa industrial. La primera de ellas hace referencia a la producción del grano de soja, mientras que la segunda implica el secado del grano, la extracción y refinado del aceite y la obtención de biodiesel por transesterificación. En la etapa agrícola se consideran tres escenarios: Soja de Primera en seco (SP), Soja de Segunda en seco (SS) y Soja de Primera bajo riego suplementario (SPr) con manejo integrado de plagas. Los tres escenarios se ubican geográficamente en la región central argentina e incluyen las labores agrícolas correspondientes al proceso productivo de siembra directa. En concordancia con experiencias anteriores, los resultados muestran que la mayor carga ambiental se debe a la etapa agrícola. El escenario de SP tiene mayor incidencia respecto al de SS en la mayoría de las categorías de impacto, por las diferentes técnicas agrícolas aplicadas en cada caso. Por otra parte, el sistema SPr presenta mayores impactos en categorías clave como el calentamiento global a pesar de que la productividad obtenida es considerablemente mayor que en el sistema en seco.

Palabras claves: análisis de ciclo de vida, biodiesel, cultivo de soja, perfil ambiental.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Disrupción Endócrina

P74. La exposición perinatal a bajas dosis de bisfenol A modifica la síntesis y/o secreción de los glóbulos grasos en la glándula mamaria de ratas Wistar durante la gestación

Altamirano, G.A., Luque, E.H., Muñoz-de-Toro, M. y Kass, L.

Laboratorio de Endocrinología y Tumores Hormonodependientes, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.
galtamirano@fbc.unl.edu.ar

Previamente demostramos que la exposición perinatal a bajas dosis del xenoestrógeno bisfenol A (BPA) altera la diferenciación de la glándula mamaria y modifica el contenido proteico de la leche. En el presente trabajo evaluamos si la exposición perinatal (preñez + lactancia) a BPA también perturba la síntesis “de novo” de triglicéridos y la secreción de los glóbulos grasos en la glándula mamaria durante la gestación. Ratas de la cepa Wistar preñadas (F0) fueron expuestas a través del agua de bebida a BPA (0,5 y 50 µg/kg/día) o vehículo (0,001% etanol) desde el día 9 de gestación (DG9) hasta el destete. A los 3 meses de edad, las crías hembras (F1) se aparearon con machos de fertilidad comprobada y se obtuvieron muestras de glándula mamaria en DG18 y DG21. Utilizando RT-PCR en tiempo real se analizó la expresión de los ARNm de las enzimas acetil CoA carboxilasa α (ACC α) y sintetasa de ácidos grasos (FAS) y de las proteínas asociadas a la membrana del glóbulo graso adipofilina (ADPF), xantina-oxidoreductasa (XOR) y butirofilina (BTN). Además, se cuantificó la expresión del ARNm del marcador de tejido adiposo perilipina (PLIN). La exposición perinatal a BPA produjo una disminución en la expresión de los ARNm de ACC α y ADPF en ambos días de gestación estudiados. Asimismo, en DG18 la expresión de FAS fue menor sólo en BPA50 mientras que en DG21 se encontró disminuida en ambos grupos experimentales. En cambio, la expresión de XOR fue inferior al control en DG18 en ambos grupos de BPA y sólo se observó una disminución en BPA0,5 en DG21. Por otro lado, los niveles de BTN fueron menores en animales expuestos a BPA0,5 en DG18 y en aquellos expuestos a BPA50 en DG21. La masa de tejido adiposo mamario, cuantificada a través de la expresión de PLIN, fue similar en todos los grupos experimentales, lo que indica un efecto directo de BPA sobre las células epiteliales mamarias. En conclusión, la exposición perinatal a bajas dosis de BPA modifica a largo plazo la síntesis “de novo” de triglicéridos en la glándula mamaria de hembras F1 preñadas, lo cual induciría una menor síntesis y/o secreción de los glóbulos grasos en el epitelio mamario durante la gestación y, en consecuencia, podría modificar el contenido lipídico de la leche.

Palabras claves: bisfenol A, glóbulos grasos, glándula mamaria.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Disrupción Endócrina

P75. Modificaciones en las reservas grasas de yacaré negro (*Caiman yacare*) asociadas a la exposición prenatal a compuestos organoclorados

Canesini, G.^{1,2}, Stoker, C.^{1,2}, Repetti, M.R.³, Galoppo, G.H.^{1,2}, Cocito, L.¹, García, S.R.³, Bezombe, M.², Osti, M.^{1,2}, Beldoménico, H.R.³, Durando, M.¹, Luque, E.H.¹ y Muñoz-de-Toro, M.^{1,2}

¹Laboratorio de Endocrinología y Tumores Hormonodependientes, Fac. de Bioquímica y Cs. Biológicas (FBCB), Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina. ²Cátedra de Patología Humana, FBCB-UNL, Santa Fe, Argentina. ³Laboratorio Central, División Pesticidas, Fac. de Ingeniería Química, UNL, Santa Fe, Argentina. guillecanesini@gmail.com

Altas tasas de sobrepeso y obesidad se observan no sólo en humanos sino también en fauna silvestre de hábitats con elevada intervención antrópica. Los compuestos organoclorados (COC), pesticidas y PCB, están clasificados como perturbadores endocrinos y potenciales obesógenos ambientales. Nuestro objetivo fue evaluar si la exposición natural a COC modifica las reservas grasas en neonatos de *Caiman yacare*. Se cosecharon 8 nidos de *C. yacare* en una reserva natural (Prov. del Chaco), se trasladaron al laboratorio y se incubaron hasta el nacimiento. Tres neonatos por nido se pesaron y criaron en condiciones controladas, sin suministro de alimento hasta la eutanasia (10 días de edad). El vitelo (proveniente de la madre y fuente de energía durante la embriogénesis y periodo neonatal) y el cuerpo graso (reserva energética en los reptiles) - obtenidos al sacrificio- se pesaron y almacenaron hasta la cuantificación de COC. Demostramos una correlación positiva $[COC]_{\text{vitelo}}$ versus $[COC]_{\text{cuerpo graso}}$ ($p < 0,0001$; Pearson $r = 0,9441$) lo que evidencia transferencia materna y bioacumulación. Observamos una correlación negativa $[COC]_{\text{vitelo}}$ versus masa de vitelo remanente ($p = 0,033$; Pearson $r = -0,434$), lo que muestra mayor utilización del vitelo en los animales expuestos a mayores concentraciones de COC. Además, la masa del cuerpo graso fue mayor en los caimanes con mayores $[COC]_{\text{vitelo}}$ ($p = 0,027$; Pearson $r = 0,397$), lo que sugiere un aumento de la adipogénesis. Aunque no observamos diferencias en la masa corporal de los neonatos, no podemos descartar que registros en juveniles y/o adultos adicionen evidencias del efecto obesógeno de los COC.

Palabras claves: compuestos organoclorados, *Caiman yacare*, obesógenos ambientales.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Disrupción Endócrina

P76. Expresión diferencial de receptores de estrógenos en un pez cíclido expuesto a xenoestrógenos

Genovese, G. y Lo Nostro, F.L.

Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, DBBE, FCEyN, Universidad de Buenos Aires. CABA (C1428EHA), Argentina & CONICET. CABA (C1033AAJ), Argentina. genovese@bg.fcen.uba.ar

El octilfenol (OF), producto de la degradación microbiana de surfactantes no iónicos utilizados en la fabricación de pinturas, agroquímicos, cosméticos, agentes abrasivos, plásticos, pulpa y papel, textiles y alimentos, actúa como xenoestrógeno en los vertebrados. En los teleósteos, altera la expresión de genes hepáticos como zona pelúcida y vitelogenina (ZP y Vtg, glicoproteínas específicas de hembras) que dependen de la expresión del receptor de estrógeno alfa (RE α). En el pez de agua dulce sudamericano *Cichlasoma dimerus* ya hemos reportado 2 formas de receptores de estrógeno (RE α y RE β 2) y se pretende evaluar la expresión génica -basal e inducida por OF y 17 β -estradiol (E2)- en distintos órganos de adultos. Para ello se utilizaron oligonucleótidos específicos de *C. dimerus* obtenidos a partir de secuencias del GenBank (RE α EU158258 y RE β 2 EU158259) para la medición en tiempo real. Se obtuvo una expresión basal de RE α en gónadas de ambos sexos y en hígado de hembras; no así en hígado de machos. La expresión en intestino y cerebro fue baja, pero mayor que la detectada en músculo. La inyección de E2 en hembras maduras provocó un aumento significativo del mensajero del RE α en hígado y cerebro. Los machos expuestos a OF mostraron una inducción significativa del RE α sólo en hígado, similar a la provocada por E2. La expresión basal del RE β 2 fue marcada en hígado, gónadas e intestino de ambos sexos y baja en cerebro y músculo. En las hembras, el E2 causó una disminución significativa de la expresión de dicho gen en hígado pero un aumento en cerebro. En machos no hubo efecto significativo del OF ni E2. Concluimos que las 2 formas de RE estudiadas en *C. dimerus* cumplen funciones diferentes y no redundantes. Éstos xenoestrógenos actúan como desorganizadores endocrinos afectando diferencialmente la expresión génica de los RE y explicaría en machos expuestos la inducción de proteínas exclusivas de las hembras (ZP y Vtg) dependientes de RE α . Financiado por PIP2302, UBA 457 y 650.

Palabras claves: peces, xenoestrógenos, receptor de estrógenos, desorganización endocrina.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Disrupción Endócrina

P77. La exposición postnatal temprana al pesticida endosulfán altera la diferenciación del útero durante la implantación y disminuye la fertilidad

Milesi, M.M., Alarcón, R., Rivera, O.E., Muñoz-de-Toro, M., Luque, E.H. y Varayoud, J.

Laboratorio de Endocrinología y Tumores Hormonodependientes, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. mmilesi@fbc.unl.edu.ar

El endosulfán es un pesticida organoclorado de uso masivo en nuestro país. Previamente demostramos que la exposición neonatal a bajas dosis de endosulfán, altera la expresión de moléculas claves para el desarrollo y diferenciación del útero en ratas prepuberales. En el presente trabajo nos propusimos investigar los efectos a largo plazo de la exposición neonatal a endosulfán, con énfasis en los efectos sobre la fertilidad y la expresión de proteínas relacionadas con la diferenciación del útero en el período de peri-implantación. Ratas hembras fueron tratadas desde el día postnatal 1 (DPN1) hasta el DPN7 con vehículo (control), dietilestilbestrol 0,2 ug/kg/día (DES) y endosulfán 6 ug/kg/día (Endo6) ó 600 ug/kg/día (Endo600). El DPN90 las hembras fueron preñadas y el día 5 de gestación (DG5) se obtuvieron muestras de útero para incluir en parafina. En el estroma subepitelial se cuantificaron la incorporación de bromodeoxiuridina (proliferación celular) y la expresión del receptor de progesterona (RP) y de Hoxa10 por inmunohistoquímica. Otro grupo de animales preñados fue sacrificado en DG19 para determinar parámetros de fertilidad: % de hembras preñadas, n° de cuerpos lúteos, sitios de implantación y reabsorción. La proliferación celular disminuyó en las hembras tratadas con DES o Endo600 (Control: $3,4 \pm 0,5$; DES: $1,3 \pm 0,3$; Endo600: $1,7 \pm 0,2$). Los animales expuestos a ambas dosis de endosulfán presentaron mayor expresión de RP (Control: $2,5 \pm 0,3$; Endo6: $4,2 \pm 0,2$; Endo600: $4,8 \pm 0,6$) y el grupo Endo600 tuvo, además, una menor expresión de Hoxa10 (Control: $2,6 \pm 0,3$; Endo600: $1,8 \pm 0,2$). El tratamiento con DES o Endo600 disminuyó el % de hembras preñadas (Control: 100%; DES: 64%; Endo600: 77%) y el n° de sitios de implantación (Control: $12 \pm 0,4$; DES: $7 \pm 0,9$; Endo600: $9 \pm 1,0$), sin afectar el n° de cuerpos lúteos y sitios de reabsorción. La exposición neonatal a bajas dosis de endosulfán afecta la diferenciación uterina en el periodo de peri-implantación produciendo subfertilidad.

Palabras claves: endosulfán, útero, fertilidad de la hembra.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Disrupción Endócrina

P78. Bocio en escolares de un área rural con ingesta de yodo suficiente

Olivares, J.L.¹, Oliveto, D.¹, Eppler, G.², López, V.², Annechini, D.², Mayer, M.¹, Grilli, L.², Jorja, J.² y Ortiz, V.A.²

¹Cátedras de Anatomía y Fisiología Humana y Cuerpo Humano I y II de la FCEyN (UNLPam).

²Ministerio de Salud de la Provincia de La Pampa. Argentina. jlolivares@cpenet.com.ar

La recurrente detección de bocio en niños pampeanos exige una investigación que plantee si existe un déficit en la ingesta de yodo, considerando la lejanía del mar, o si disruptores endócrinos favorecerían su aparición en regiones rurales como esta. El objetivo fue determinar en una población escolar rural la ingesta de yodo y relacionarla con la presencia de bocio. A partir de la tarea de Investigación-acción y Extensión de la Universidad se evaluó en mayo de 2010 a 76 niños (37 mujeres y 39 varones) de entre 6 y 12 años de una escuela rural de jornada completa con una matrícula escolar de 84 niños, de una localidad de menos de mil habitantes del norte de La Pampa. Se midió la ingesta de yodo a través de la excreción urinaria de yodo (EUI) en dos muestras de orina (matutina y vespertina), considerando ingesta disminuida leve una EUI entre 50 y 100 µg/L, moderada entre 20 y 49 µg/L y severa ≤ 20 µg/L (OMS, 2007). Se efectuó diagnóstico de bocio mediante examen por palpación clasificando en grados 0, 1 y 2 y mediante volumen tiroideo determinado por examen ecográfico de acuerdo a los valores de Zimmerman *et al.* (OMS, 2004). Se determinó yodación en las muestras de sal de mesa que consumían (concentración normal 42 ppm). Se les solicitó autorización a los padres de 23 de los niños con bocio o baja EUI y se les dosó TSH, T₄ libre y anticuerpos anti tiroideos. Encontramos en 28 niños una EUI ≤ 100 µg/L en muestras matutinas y/o vespertinas. Por palpación se determinó que 45 niños tenían bocio y por ecografía 4 niños de 11 años. A los casos de EUI < 100 µg/L se los relacionó con la presencia de bocio en 14 y la ausencia de bocio en los 14 restantes. Se encontró que 6 niños tenían bajo enriquecimiento de yodo en la sal que consumían. De los 23 niños a los cuales se les midieron hormonas tiroideas, 9 niños presentaron una TSH ≥ 4 µU/mL. Al comparar la TSH con la EUI, 9 niños presentaban las 2 yodurias normales, 7 valores normal y elevados, en 4 eran elevadas y sólo 3 presentaban al menos un valor bajo. Ni el bajo número de casos con bajo enriquecimiento de yodo en la sal que consumían ni el correlato con yodurias bajas se correlacionó con la alta presencia de bocio. No hubo correlato entre el diagnóstico de bocio por palpación y la ecografía, porque los volúmenes en su mayoría eran menores a los planteados por la OMS. Por ello consideramos que se deben estudiar niños de otras localidades y sus aspectos ambientales para analizar la posible etiología en la aparición de bocio. Se deben realizar ecografías de tiroides en niños sanos para conocer valores de volumen tiroideo de nuestra población.

Palabras claves: ingesta de yodo, bocio, área rural y enriquecimiento con yodo de la sal.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Disrupción Endócrina

P79. Efectos de xenohormonas sobre la ultraestructura del testículo de *Jenynsia multidentata*

Roggio, M.A.¹, Maldonado, C.², Guyón, N.F.¹, Hued, A.C.¹ y Bistoni, M.A.¹

¹Cát. Div. Animal II. Fac. Cs. Exac. Fis. Y Nat. UNC. Argentina. ²Centro de Microscopía Electrónica. Fac. Cs. Médicas. UNC. Argentina. ange.cbaa@gmail.com

La biología reproductiva de la especie íctica *J. multidentata* (Anablepidae: Cyprinodontiformes) ofrece un modelo apropiado para el estudio de los efectos de xenobióticos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de xenohormonas sobre la ultraestructura de testículo de esta especie. Para ello, ejemplares adultos fueron expuestos durante 28 días a los siguientes compuestos: 17 β -estradiol (100 ng/L E₂), 17 α -etinilestradiol (250 ng/L EE₂) y 17 α -metiltestosterona (100 ng/L MT). Se contó con un grupo control. Finalizado el tiempo de exposición, los individuos fueron sacrificados por inmersión en MS222 y se procedió a extraer y conservar las gónadas para la posterior visualización mediante microscopía electrónica de transmisión. Las alteraciones detalladas a continuación se registraron con frecuencia en los distintos tratamientos pero no fueron observadas en el grupo control. Con E₂ se observó hipertrofia de células de Sertoli en cistos con estadios primordiales; espermatogonias y espermatocitos con mitocondrias con crestas dilatadas y presencia de espermatocitos trinucleados. Por otra parte, en el tratamiento con EE₂, se registró fagocitosis de cistos enteros por células de Sertoli y gran cantidad de fibras de colágeno tipo I; mientras que con MT se observó la presencia de numerosas células inflamatorias, fagocitosis de cistos enteros y una marcada actividad secretoria de las células de Leydig, que provocó una gran acumulación de material segregado en el espacio intersticial. Todos los compuestos evaluados produjeron una desincronización en el proceso de espermiogénesis, observándose espermátidas con núcleos arriñonados y sin la consiguiente formación del aparato flagelar. Lo registrado demuestra que la exposición a E₂, EE₂ y MT altera el proceso espermatogénico en *J. multidentata*. Por consiguiente, el análisis ultraestructural de testículo puede considerarse un biomarcador sensible para evaluar los efectos de los compuestos estudiados.

Palabras claves: testículo, ultraestructura, xenobióticos, peces.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Disrupción Endócrina

P80. La exposición perinatal (prenatal/postnatal) a bisfenol A (BPA) reduce la tasa de ovulación en la vida adulta

Santamaría, C.G., Abud, J., Rivera, O.E., Muñoz de Toro, M., Luque, E.H. y Rodríguez, H.A.

Laboratorio de Endocrinología y Tumores Hormonodependientes, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe. Argentina.
clarisa_santamaria@hotmail.com

Previamente demostramos que la exposición neonatal de ratas hembras a BPA vía sc altera el desarrollo folicular y la sobrevivencia de los embriones implantados. Sin embargo, la vía oral es la más representativa de la exposición de humanos a BPA. Nuestro objetivo fue evaluar si la exposición a BPA por vía oral de madres preñadas provoca disfunciones ováricas en las crías, asociadas con la fertilidad. Ratas Wistar preñadas fueron tratadas por vía oral desde el día 9 de gestación hasta el destete con 50µg/kg/día (BPA50), 0,5 µg/kg/día (BPA0,5) o vehículo (Control). De un grupo de crías se obtuvieron los ovarios en día postnatal 90 (DPN90) (n=8/gpo) y en cortes seriados se calculó el volumen de los ovarios usando el principio de Cavalieri y la dinámica folicular [densidad de volumen de cada población folicular, número de ovocitos totales/mm³, presencia de folículos multiovocitarios (MOF) e incidencia de cuerpos lúteos (CL)]. Se evaluó la expresión del receptor de estrógenos alfa (RE α) y beta (RE β), de andrógenos (RA) y p27 por inmunohistoquímica. Para estudiar la respuesta del ovario a gonadotropinas, a otro grupo de crías se les realizó un tratamiento superovulatorio (SO) en DPN30, obteniéndose los ovarios 7 y 22 horas post-hCG, determinándose el número de folículos antrales (FA) totales, sanos y atrésicos a las 7 h y el n.º de ovocitos ovulados a las 22 h. En BPA50 y BPA0,5 detectamos una disminución en la densidad de folículos activados, lo que evidencia un efecto inhibitorio sobre el desarrollo folicular. RE α , RE β y p27 no presentaron cambios en respuesta al BPA, mientras que RA disminuyó en los folículos de BPA50 (primarios, preantrales y antrales) y BPA0,5 (primarios), mientras que aumentó en los folículos primordiales de BPA0,5. En hembras SO tratadas con BPA50 se observó un menor número de FA totales y sanos y un menor n.º de ovocitos ovulados. Los resultados demuestran que la exposición perinatal por vía oral a dosis de BPA definidas como seguras inhiben el desarrollo folicular asociado a una menor expresión de RA en la vida adulta y disminuye la respuesta *per se* de los folículos a gonadotropinas, reduciendo la tasa de ovulación.

Palabras claves: BPA, desarrollo folicular, ovario, fertilidad.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Disrupción Endócrina

P81. La exposición perinatal a bajas dosis de bisfenol A modifica la expresión de genes vinculados con la diferenciación funcional del útero de ratas adultas con terapia hormonal de reemplazo

Vigezzi, L., Bosquiazzo, V.L., Muñoz-de-Toro, M. y Luque, E.H.

Laboratorio de Endocrinología y Tumores Hormonodependientes. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Argentina. lvigezzi@fbc.unl.edu.ar

Previamente demostramos que la exposición perinatal (gestación+lactancia) a bisfenol A (BPA) alteró la histomorfología uterina en ratas adultas tratadas con estrógenos. Nuestro objetivo fue estudiar la expresión de moléculas implicadas en la diferenciación funcional del útero en ratas adultas con terapia hormonal de reemplazo con 17 β -estradiol (E2) y que habían sido expuestas perinatalmente a BPA. Ratas preñadas (*Wistar*) fueron expuestas a través del agua de bebida al vehículo (control), BPA 0,5 o 50 $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{día}$ desde el día 9 de gestación hasta el destete. A los 12 meses de edad las crías fueron ovariectomizadas y tratadas vía sc con E2 durante 3 meses. Se disecaron los cuernos uterinos para incluirlos en parafina o conservarlos a -80°C. Se estudió la expresión de receptores hormonales (receptor de estrógenos alfa -RE α - y beta -RE β -, y receptor de progesterona -RP) por inmunohistoquímica en el estroma subepitelial del útero. Mediante RT-PCR en tiempo real se evaluó la expresión del ARNm de Wnt7a, Wnt5a y β -catenina. En los animales expuestos a BPA50 la expresión de RE α y de RP disminuyó con respecto al control (RE α : control 13,03 \pm 0,41 vs. BPA50 10,83 \pm 0,51; RP: control 14,53 \pm 1,0 vs. BPA50 11,04 \pm 0,77; p<0,05). La expresión de Wnt7a y Wnt5a aumentó en los animales expuestos a BPA50 y disminuyó en los animales expuestos a la menor dosis de BPA (Wnt7a: control 1 vs. BPA50 2,95 y BPA0,5 0,48; Wnt5a: control 1 vs. BPA50 1,85 y BPA0,5 0,5; p<0,05) mientras que la expresión de β -catenina fue mayor en los animales expuestos a BPA50 (control 1 vs. BPA50 1,53; p<0,05). Los resultados demuestran que la exposición temprana a BPA modifica la respuesta uterina al tratamiento con E2. La expresión de moléculas implicadas en la diferenciación funcional uterina difirió según la dosis de BPA administrada perinatalmente.

Palabras claves: útero, bisfenol A, 17 β -estradiol, rata.

SESIÓN DE PÓSTERS - MIÉRCOLES 17/10

Disrupción Endócrina

P82. Efecto de la 5 α -dihidrotestosterona (DHT) sobre la morfología de la aleta anal e histología gonadal en hembras de *Cnesterodon decemmaculatus* (Pisces, Poeciliidae) expuestas crónicamente

Young, B.J.¹, López, G.C.², Crespo, D.¹, Somoza, G.M.² y Carriquiriborde, P.³

¹Laboratorio de Transformación de Residuos, IMYZA, INTA, Argentina. ²Laboratorio de Ictiofisiología y Acuicultura, IIB-INTECH (CONICET-UNSAM), Argentina. ³Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (UNLP), CONICET, Argentina. byoung@cnia.inta.gov.ar

En los últimos años, los disruptores endocrinos (EDC), han despertado preocupación en la opinión pública. Los peces han sido históricamente utilizados para evaluar el impacto de EDC. DHT es un andrógeno no aromatizable de origen natural que tiene mayor potencia androgénica que testosterona. En mamíferos interviene en el mantenimiento de los caracteres sexuales secundarios masculinos y es excretada por orina. Es uno de los andrógenos hallados en mayor concentración en aguas superficiales en el mundo y resultados preliminares para la región pampeana muestran que las concentraciones se encuentran en el orden de 5 a 10 ng/L. En varias especies de la familia Poeciliidae, se ha observado que el desarrollo del gonopodio (órgano copulador de machos) puede ser inducido en hembras expuestas a concentraciones ambientalmente relevantes de sustancias andrógeno miméticas presentes en el agua. El objetivo de este trabajo fue describir la histología gonadal y el desarrollo normal de la aleta anal en *Cnesterodon decemmaculatus*, para luego estudiar el efecto de DHT sobre estos caracteres en hembras adultas expuestas crónicamente (77 días) a dos concentraciones subletales (25 y 250 ng/L). Se sabe que, en especies con dimorfismo sexual, la relación entre los radios 4 y 6 de la aleta anal es un indicador para diferenciar entre sexos. En las hembras normales este indicador mostró valores promedio de $1,15 \pm 0,06$ (n=61) y en todo momento del desarrollo se mantuvo por debajo de 1,35 (n=132), valor crítico por sobre el cual se diferencian los machos. Mediante histología se observó la morfología del ovario y distintos estadios del desarrollo de los oocitos. La exposición a DHT no indujo la morfogénesis del gonopodio ni alteró significativamente la morfología del ovario a las concentraciones y tiempos ensayados.

Palabras claves: disruptores endócrinos, gonopodio, ovario, andrógenos.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P1. Estrés oxidativo y costo energético en juveniles de sábalo *Prochilodus lineatus* expuestos *in situ* a un efluente cloacal

Cazenave, J.^{1,2}, Rossi, A.^{1,2}, Bacchetta, C.¹, Campana, M. y Parma, M.J.^{1,2}

¹Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL). ²Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC, UNL). Argentina. jcazenave@inali.unl.edu.ar

Los objetivos del presente estudio fueron evaluar la respuesta de marcadores de estrés oxidativo en sábalos (*Prochilodus lineatus*) expuestos *in situ* a un efluente cloacal y determinar el costo generado por dicha exposición. Los ejemplares juveniles de *P. lineatus* fueron colocados en jaulas antes (1,5 Km), inmediatamente después (<200 m) y posteriores (1,5 Km) al efluente cloacal de la ciudad de Santa Fe. En cada sitio se colocaron 2 jaulas con 10 ejemplares cada una. Luego de 96 h, las jaulas se retiraron y los peces se procesaron para la toma de muestras de branquias, cerebro, hígado, riñón, intestino y músculo. Se midió la actividad de enzimas antioxidantes (glutatión S-transferasa, GST; glutatión reductasa, GR; glutatión peroxidasa, GPx) y niveles de peroxidación lipídica (LPO). En el tejido hepático y muscular se cuantificaron lípidos, glucógeno y proteínas. Sólo se registró mortandad (30%) en las jaulas colocadas en el efluente, donde además los peces sobrevivientes mostraron aumentos significativos en las actividades de las enzimas GST, GR y GPx en hígado y GR en branquias. Por otra parte, se registró un aumento de LPO en riñón, hígado y cerebro. Además, en los peces expuestos al efluente se observó una caída significativa en los niveles de glucógeno hepático y muscular. Estos resultados demuestran que en el sitio del efluente existen condiciones adversas para la salud de los peces.

Palabras claves: peces, jaulas, monitoreo, enzimas antioxidantes.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P2. Estado oxidativo en tejido materno-embriionario y potencial daño celular inducido por la ingesta periconcepcional de alcohol en la organogénesis murina

Coll, T.A.¹, Chaufan, G^{2,3}, Pérez Tito, L.G.¹, Ríos de Molina, M.C.^{2,3} y Cebal, E.¹

¹LARFIMAE, IFIBYNE-CONICET/Dpto. BBE- FCEN-UBA, Argentina. ²Lab.Enzimología, Estrés y Metabolismo, FCEN-UBA, Argentina. ³CONICET. ecebral@hotmail.com

La exposición perigestacional a alcohol induce retraso del crecimiento, dismorfogénesis y anomalías trofoblástico-deciduals (T-D) durante la organogénesis. La interacción materno-fetal y la morfogénesis embrionaria es regulada por niveles adecuados de óxido nítrico (NO) y especies reactivas del oxígeno, sin embargo, sus desbalances pueden inducir pérdida gestacional. Con el fin de analizar los mecanismos oxidativos inductores de teratogenicidad y patología uterina-T-D por exposición materna a alcohol, se administró 10% de etanol/agua a hembras murinas por 17 días antes de la preñez y hasta el día 10 de gestación (HT). Hembras controles (HC) fueron expuestas a agua. En miometrio (M), T-D y embriones (E) se realizó evaluación nuclear (Hoescht) e inmunohistoquímica para nitrotirosina. Se midió la actividad catalasa (CAT), superóxido dismutasa (SOD) y glutatión S-transferasa (GST) y se determinaron los niveles de glutatión reducido (GSH), malondialdehído (MDA) y de nitritos totales (NO₂). En M de HT aumentó la actividad SOD (20% vs C, p<0,05), se redujeron NO₂ (25% vs C, p<0,05) y el contenido GSH (15% vs C, p<0,05). El T-D de HT tuvo aumento de GSH (40% vs C, p<0,001), de MDA (15% vs C, p<0,001) y de NO₂ (23% vs C, p<0,05). La decidua de HT presentó aumento del % de núcleos irregulares (p<0,05), del % de células grandes (p<0,001) y del % de núcleos picnóticos (p<0,001), hallándose mayor % de sitios con endotelio vascular irregular y discontinuo (p<0,05). En las HT, el % de CGT irregulares (ahusados, triangulares) y pequeños fue mayor que en HC (p<0,05). La inmunomarcación para nitrotirosina en T-D de HT mostró tendencia a la disminución, mientras que en M se encontró un patrón de aumento comparado con el control. Los embriones de HT mostraron anomalías nucleares en mesénquima y neuroepitelio (irregularidad, condensación/picnosis), los niveles de NO₂ disminuyeron (p<0,001) y la inmunomarca para nitrotirosina tuvo tendencia al incremento vs E-C. En conclusión, la exposición perigestacional a alcohol hasta la organogénesis, produjo estrés oxidativo en el tejido materno T-D incrementando la lipoperoxidación, alterando los niveles de NO₂ y afectando la respuesta antioxidante (GSH). Se sugieren efectos oxidantes diferenciales tejido-específicos relacionados con alteraciones nucleares y nitrosativas materno-embriónicas inducidas por la ingesta periconcepcional de alcohol.

Palabras claves: estrés oxidativo, alcohol, organogénesis, ratón.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P3. Parámetros de estrés oxidativo y bioacumulación de metales en el bivalvo *Aulacomya atra* como indicadores de calidad de agua

Di Salvatore, P.¹, Calcagno, J.A.², Ortiz, N.^{2,3}, Eppis, M.R.⁴, Ríos de Molina, M.C.^{1,2} y Sabatini, S.E.^{1,2}

¹Depto. Química Biológica FCEN-UBA, Argentina. ²CONICET. ³Centro Nacional Patagónico, Argentina. ⁴Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina. sabatini@bg.fcen.uba.ar

En este trabajo se analizaron parámetros de estrés oxidativo, así como también la acumulación de metales en branquias y glándula digestiva en ejemplares de *Aulacomya atra* obtenidos de 4 sitios con distinto grado de impacto antrópico: Playa Fracaso (PF, sitio control), el muelle Luis Piedra Buena (PB), el Parque Piedras (PP, zona portuaria) y un sitio en el límite sur de la ciudad de Puerto Madryn (Parque de Punta Cuevas (PC)) donde se espera que la presencia de metales sea menor que en la zona portuaria. Las determinaciones se realizaron sobre el sobrenadante de 12.000 x g de los homogenatos de glándula digestiva y de branquias. Se determinó en ambos tejidos: a) la capacidad de *A. atra* para bioacumular metales (Ti, Cr, Mn, Cu, As y Br); b) el contenido de TBARS (indicador del daño oxidativo a lípidos); c) los niveles de glutatión reducido (GSH) (defensa antioxidante no enzimática) y d) la actividad superóxido dismutasa (SOD) y la actividad glutatión-S-transferasa (GST) (defensas antioxidantes enzimáticas). Al comparar el contenido de metales en los animales de los sitios PP y PC, no se observaron diferencias en el contenido de Ti y Cu acumulado para ninguno de los dos órganos, mientras que los niveles de Cr y Mn en branquia resultaron 6,5 y 2 veces superiores, respectivamente, y la concentración de As y Br resultó prácticamente 4 veces mayor en la glándula digestiva de los animales del sitio PP con respecto a los provenientes de PC. Los animales del área portuaria (PB y PP) registraron valores estadísticamente superiores en el daño a lípidos, tanto en glándula digestiva como en branquias, con respecto a los animales de los sitios PF y PC. Los niveles de GSH en ambos órganos y la actividad SOD en glándula digestiva mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los sitios, mientras que la actividad SOD en branquia no presentó diferencias. La actividad GST no mostró diferencias significativas para ninguno de los órganos entre sitios. Las diferencias observadas en las respuestas antioxidantes y en el daño a lípidos en *A. atra*, así como también en la concentración y tipo de metal acumulado en branquia y glándula digestiva, estarían reflejando diferencias en la calidad del agua entre los distintos sitios de muestreo.

Palabras claves: bivalvos, bioacumulación de metales, defensas antioxidantes.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P4. Estrés oxidativo provocado por los aditivos de la formulación Verosil® (imazetapir) en *Scenedesmus vacuolatus* (Chlorophyta)

Fassiano, A.V.^{1,2}, March, H.³, Juárez, A.B.^{1,4} y Ríos de Molina M.C.^{1,2}

¹Dpto. Química. Biológica (FCEN-UBA), Argentina. ²CONICET, Argentina. ³Agrofina S.A., Argentina.

⁴Dpto. Biodiversidad y Biología Experimental (FCEN-UBA), Argentina. afassiano@qb.fcen.uba.ar

Trabajos previos han demostrado que la formulación Verosil®, cuyo principio activo es el imazetapir, presenta efectos tóxicos sobre la microalga *Scenedesmus vacuolatus*. El objetivo de este trabajo es analizar el rol del estrés oxidativo en el proceso de fitotoxicidad de los aditivos presentes en la formulación Verosil® (aditivos de Verosil® sin principio activo = blanco de formulación) en *S. vacuolatus*. La microalga fue expuesta a distintas concentraciones del blanco de formulación. Estas concentraciones corresponden a las concentraciones de la formulación Verosil de 0-12 mg/L imazetapir. Los cultivos se mantuvieron a 24±1 °C, bajo luz continua y agitación. Después de 96 horas, se evaluó el crecimiento celular (CE50), la actividad glutatión S-transferasa (GST, enzima detoxificante), el contenido de pigmentos (clorofilas *a* y *b* y carotenos totales) y de TBARS (parámetro de peroxidación lipídica) y la actividad de las enzimas antioxidantes catalasa (CAT) y superóxido dismutasa (SOD). El número de células se redujo significativamente ($p < 0,01$) en presencia del aditivo (CE50 12,9 mg/L). Los niveles de TBARS se incrementaron significativamente ($p < 0,01$) en presencia de 12 mg/L (195±43% respecto del control). La relación carotenos/clorofila *a* aumentó significativamente ($p < 0,01$) a partir de los 4 mg/L (20±14%), mientras que se obtuvo la misma relación clorofila *a/b* en todos los tratamientos, lo que indica que los fotosistemas no se dañarían. Las concentraciones 4 mg/L y 12 mg/L provocaron aumentos significativos ($p < 0,01$) en la actividad CAT (4,2 y 13,7 veces el control), en la actividad SOD (2,6 y 5,9 veces el control) y en la actividad GST (3,3 y 14,2 veces el control). Los niveles de GSH se ven incrementados significativamente a los 12 mg/L (370±242% respecto del control). Estos resultados indicarían que los aditivos que componen la formulación comercial en estudio tienen un efecto tóxico *per se* sobre *Scenedesmus vacuolatus* en condiciones de cultivo monoespecífico.

Palabras clave: estrés oxidativo; imazetapir; aditivos en herbicidas; *Scenedesmus vacuolatus*.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P5. Evaluación del estrés oxidativo en el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* expuesto al insecticida deltametrina

Forlani, F.¹, Lavarías, S.², Pedrini, N.¹ y Juárez, M.P.¹

¹Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata INIBIOLP (CONICET La Plata, UNLP).

²Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (CONICET La Plata, UNLP). Argentina.
mjuarez@isis.unlp.edu.ar

Los hongos entomopatógenos, tales como *Beauveria bassiana*, constituyen un grupo de microorganismos que por su capacidad bioinsecticida representan una alternativa para el control de insectos plaga y vectores de enfermedades. La combinación con dosis subletales de insecticidas químicos, como los piretroides, podría resultar beneficioso para el control de estos insectos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el crecimiento fúngico y la actividad de las enzimas antioxidantes de *B. bassiana* en presencia de diferentes concentraciones de deltametrina (DM). Se analizaron la peroxidación lipídica por la reacción con el ácido tiobarbitúrico y las actividades de las enzimas superóxido dismutasa (SOD), glutatión peroxidasa (GPx) y catalasa (CAT) por espectrofotometría. Se cultivaron hongos en medio completo sólido durante 4 días, expuestos a diferentes concentraciones de deltametrina (1,0; 2,5; 5,0; 25,0 y 50,0 mg/cm²) utilizando acetona como solvente y también se incluyeron los controles sin el insecticida. La concentración inhibitoria cincuenta (CI₅₀) para el crecimiento fúngico resultó de 5,0 mg/cm². Los niveles de GPx y CAT fueron superiores en hongos expuestos a todas las concentraciones de DM ensayadas comparados con los controles. A la CI₅₀, las actividades específicas de GPx fueron de 10,6 ± 5,4 U/mg (control) y 31,2 ± 10,9 U/mg (tratado) ($p < 0,02$), mientras que para CAT resultaron de 14,5 ± 0,1 U/mg (control) y 23,8 ± 2,2 U/mg (tratado) ($p < 0,0005$). No se detectaron diferencias significativas en la actividad de SOD entre los cultivos controles (3,29 ± 0,61 U/mg) y los expuestos a la CI₅₀ de deltametrina (2,29 ± 0,10 U/mg), como así tampoco en los niveles de peroxidación lipídica entre los controles (1,70 μmol/mg TBARS) y los tratados (1,52 ± 0,20 μmol/mg TBARS). En conclusión, observando que la deltametrina induce algunas enzimas del sistema de defensa antioxidante y que la CI₅₀ resultó 20 veces mayor que la dosis usada a campo (0,2 mg/cm²), es posible la combinación con *B. bassiana* para el control de insectos plagas y vectores.

Palabras claves: hongos entomopatógenos, deltametrina, enzimas antioxidantes.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P6. Acute myocardial infarction and its association to air pollution benzo[a]pyrene exposure

Freitas, F.^{1,3}, Bubols, G.B.¹, Brucker, N.^{1,3}, Bulcão, R.P.¹, Durgante, J.¹, Moro, A.M.¹, Zimmer, M.², Thiesen, F.², Castro, I.³, Saldiva, P.H.⁴ y Garcia, S.C.^{1,3}

¹Toxicology Laboratory, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. ²Toxicology Institute, PUCRS, Porto Alegre, RS, Brasil. ³Institute of Cardiology, FUC-RS, Porto Alegre, RS, Brasil. ⁴Department of Pathology, College of Medicine, USP, São Paulo, SP, Brasil. bubols@hotmail.com

Objective: To evaluate the possible association between exposure to environmental benzo[a]pyrene (BaP), inflammation and oxidative stress in acute myocardial infarction (AMI) patients. **Methods:** Non-smoker post-infarction subjects (AMI group, n=27) and healthy non-smoker controls (CONT group, n=25) were studied. Urinary excretion of 1-hydroxypyrene (1-OHP) was quantified by HPLC. Blood samples were collected to determine carboxyhemoglobin (COHb), high sensitivity C reactive protein (hs-CRP), malondialdehyde (MDA) and exogenous antioxidants (retinol, β -carotene, α -tocopherol and lycopene). Ethics Committee approval no. UP 4333/09. Statistical analysis by ANOVA/Bonferroni and Pearson's correlations. Data is shown as mean \pm SE and $p < 0.05$ was considered significant. **Results:** We found increased hs-CRP levels (AMI: 0.86 ± 0.28 mg/l, CONT: 0.3 ± 0.05 mg/l, $p < 0.05$), MDA levels (AMI: 11.7 ± 0.8 μ M, CONT: 6.1 ± 0.3 μ M, $p < 0.05$) and 1-OHP urinary excretion (AMI: 104.0 ± 12.87 ng/g creatinine, CONT: 62.4 ± 10.5 ng/g creatinine, $p < 0.05$) in post-infarction patients vs. controls. Besides, a decrease in β -carotene levels from AMI patients (0.4 ± 0.1 μ M) vs. controls (0.8 ± 0.08 μ M) was found ($p < 0.05$). AMI group showed no significant COHb alteration. 1-OHP urinary excretion in non-smokers was positively correlated to MDA ($r = 0.326$, $p = 0.01$) and negatively correlated to β -carotene ($r = -0.309$; $p = 0.05$). **Conclusions:** AMI patients presented high excretion of BaP metabolite 1-OHP, increased hs-CRP, lipid damage and β -carotene depletion. Thus, BaP exposure mostly from air pollution could be suggested as an additional agent to induce a pro-oxidant and pro-inflammatory mechanism in AMI patients.

Palabras claves: air pollution, 1-hydroxypyrene, lipid peroxidation, inflammation.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P7. Efectos del glifosato sobre la tasa metabólica y la utilización de reservas energéticas en la langosta de agua dulce *Procambarus clarkii*

Frontera, J.L.¹, Vatnick, I.² y Rodríguez, E.M.¹

¹Depto. de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. ²Department of Biology, Widener University, Philadelphia, EE.UU.
enrique@bg.fcen.uba.ar

Se expusieron juveniles ($3,56 \pm 0,23$ g de peso corporal, N=35) de la langosta de agua dulce *Procambarus clarkii* (Decapoda, Cambaridae) a una formulación experimental de glifosato consistente en 22,5 mg/L de glifosato puro (95% de pureza) y 7,5 mg/L de polioxietilenamina (POEA, utilizado como emulsionante), ensayándose también el glifosato y el POEA separadamente, a las concentraciones mencionadas, junto con un control de agua de dilución. Las concentraciones utilizadas fueron similares a los valores máximos registrados en ambientes acuáticos contaminados. Todas las soluciones se renovaron dos veces por semana, manteniéndose durante todo el ensayo un fotoperíodo de 14:10 (L:O) y una temperatura de 22°C. Cada animal fue aislado en un recipiente que contenía 400 mL de agua dulce, a pH 7,4 y dureza 70 mg/L (como equivalentes de CaCO₃); todos los recipientes recibieron aireación continua. Al cabo de 60 días, se determinó la tasa de consumo de oxígeno de cada animal, mediante electrodos de O₂, en un respirómetro a volumen constante, así como la concentración de glucosa en hemolinfa y los niveles de glucógeno y proteína en hepatopancreas y músculo. Tanto el glifosato puro como formulado redujeron significativamente ($p < 0,05$) la tasa de consumo de oxígeno, con respecto al grupo control, observándose también en los mismos grupos experimentales un aumento en la concentración de glucosa hemolinfática, junto con un descenso concomitante del glucógeno en hepatopancreas y músculo. Estos resultados sugieren un posible cuadro de anaerobiosis causado por el glifosato, en correspondencia con ciertas lesiones histopatológicas observadas previamente en branquias, que estarían disminuyendo la captación de O₂. El POEA, por su parte, produjo un descenso significativo ($p < 0,05$) tanto del glucógeno como de la proteína muscular, actuando así como un factor de estrés crónico adicional.

Palabras claves: glifosato, crustáceos, tasa metabólica, reservas energéticas.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P8. Uso de múltiples biomarcadores para evaluar el efecto de factores antrópicos sobre la cholga *Aulacomya atra atra* proveniente de la Bahía Nueva (Chubut)

Giarratano, E.¹, Toteda, F.², Gil, M.N.¹ y Malanga, G.³

¹Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET), Blv. Brown 2915, 9120 Puerto Madryn, Chubut, Argentina. ²Universidad de Morón, Cabildo 134, 1708 Morón, Buenos Aires, Argentina.

³Fisicoquímica (PRALIB-CONICET), FFyB, UBA, Junín 956, 1113 CABA, Argentina.

giarratano@cenpat.edu.ar

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto antrópico sobre el metabolismo oxidativo de la glándula digestiva (GD) de la cholga *Aulacomya atra atra* proveniente de la Bahía Nueva (Chubut) mediante el uso de biomarcadores de estrés oxidativo en tres sitios: Muelle Almirante Storni (MS), naufragio Folías (F) y Punta Cuevas (PC, sitio de referencia); en invierno y verano (2011-2012). Los biomarcadores incluyeron las actividades de catalasa (CAT), glutatión-S-transferasa (GST) y superóxido dismutasa (SOD) por espectrofotometría UV-V; radicales lipídicos por resonancia paramagnética; y la producción de especies reactivas de oxígeno (ERO) mediante fluorescencia. Se analizaron parámetros ambientales en el agua, se caracterizaron los sedimentos y se midió la bioacumulación de Fe, Al, Zn, Cu, Cd y Pb en GD por espectroscopía de absorción atómica. En verano se halló un marcado aumento de temperatura del agua acompañado de una menor salinidad. Los sedimentos resultaron arenosos-gravosos, con un contenido de limo-arcilla menor al 7%. CAT, GST y el contenido de radicales lipídicos fueron mayores en verano independientemente del sitio de muestreo. SOD no varió estacionalmente, pero resultó mayor en el MS. Por el contrario, la producción de ERO fue mayor en invierno y máxima en el sitio de referencia PC. En cuanto a los metales, el Fe resultó mayor en verano contrariamente a lo hallado para el Al. Las cholgas *A. atra atra* de MS presentaron mayor contenido de Zn y Cu, siendo el patrón espacial de Cd F > MS > PC. El análisis de correlación mostró que GST y CAT son buenos biomarcadores de la variación estacional, mientras que ERO evidenció una respuesta inversa. SOD fue el único biomarcador que detectó diferencias entre sitios, relacionadas a los niveles de Zn.

Palabras claves: biomarcadores, estrés oxidativo, monitoreo, metales, bivalvos.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P9. Daño oxidativo en manto del bivalvo *Mya arenaria* frente a la suplementación *in vivo* con Fe

González, P.M.¹, Abele, D.² y Puntarulo, S.¹

¹Fisicoquímica-PRALIB, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA, Junín 956, 1113, Buenos Aires, Argentina. ²Departamento de Ecología Marina de Plataforma, AWI, Bremerhaven, Alemania.
paulag@ffyb.uba.ar

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del suplemento de Fe en el agua sobre el metabolismo oxidativo en el manto de *Mya arenaria*. Los animales, recolectados en el Mar de Wadden, Alemania, fueron colocados en acuarios en presencia o ausencia de 500 μ M Fe (Fe-EDTA) durante 17 días de incubación. Los parámetros analizados fueron evaluados espectrofotométricamente (contenido de Fe total; contenido de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico, TBARS; contenido de nitratos y nitritos), espectrofluorométricamente (contenido del *pool* de Fe lábil, LIP; oxidación de la diclorofluoresceína, DCFH-DA) y por HPLC (contenido de glutatión). En el manto, el contenido de Fe total en el grupo suplementado con Fe fue significativamente mayor luego de 17 días, en comparación con el control ($0,37 \pm 0,02$ y $0,22 \pm 0,02$ nmol/mg PF, respectivamente). El LIP fue de 58 ± 9 pmol/mg PF al día 0 y 195 ± 11 pmol/mg PF al día 17. La oxidación de la DCFH-DA, reflejo del contenido de las especies activas del oxígeno y nitrógeno, fue de 7 ± 2 y 12 ± 2 UA/min mg proteínas al día 0 y 17, respectivamente. Luego de 17 días, el contenido de TBARS resultó 54 ± 11 pmol/mg PF frente a 26 ± 1 pmol/mg PF al día 0; el contenido de glutatión reducido disminuyó (64%), mientras que el glutatión oxidado aumentó significativamente al día 17 en relación con los controles (180%). La actividad de la enzima antioxidante catalasa no varió durante el período estudiado. El contenido de nitratos y nitritos, como estimación del contenido de óxido nítrico (NO), disminuyó significativamente al día 17 de exposición en relación a los controles ($0,22 \pm 0,03$ y $0,05 \pm 0,01$ nmol/mg PF, respectivamente). Estos datos sugieren que el NO podría actuar como protector frente al ingreso del Fe a través de la formación de complejos. La disminución en el contenido de glutatión podría ser resultado de su consumo al actuar como antioxidante controlando los efectos deletéreos del Fe, sin embargo, este consumo no sería completamente eficiente para evitar el daño oxidativo a lípidos.

Palabras claves: daño oxidativo, hierro, bivalvo, antioxidantes.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P10. Niveles de estrés oxidativo en *Palaemonetes argentinus* alimentados con distintas dietas y expuestos a atrazina

Griboff, J.^{1,2}, Morales, D.^{1,2}, Bertrand, L.^{1,2}, Bonansea, R.^{1,2}, Monferrán, M.^{1,3}, Wunderlin, D.^{1,3} y Amé, M.V.^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. ²CIBICI-CONICET. ³ICYTAC-CONICET. Argentina. lidwinabertrand@gmail.com

El incremento de la superficie cultivada en nuestro país ha favorecido la contaminación por agroquímicos de ambientes acuáticos con la consecuente afectación de la biota. La atrazina es uno de los herbicidas más usados en nuestro país. El objetivo de este trabajo fue determinar si individuos de *Palaemonetes argentinus*, alimentados con dos tipos de dietas, sufren estrés oxidativo al estar expuestos a concentraciones subletales de atrazina. En primer lugar, se determinó la CL50 para 48 h de exposición. Se expusieron grupos de 20 individuos a concentraciones de 0, 5, 10, 15 y 50 mg/L de atrazina. La CL50 para la especie fue de 8,9 mg/L (rango 5,6 – 12,4 mg/L) (EPA probit analysis program). El estrés oxidativo se determinó en dos grupos de *P. argentinus* alimentados durante 21 días con un alimento comercial enriquecido en proteínas (Dieta 1; D1: 8% lípidos, 54% proteínas, 16% glúcidos, 6,2 mg% vit-E); o con la Dieta 2 (D2) compuesta por la D1 enriquecida en aceite de maní, rico en vit-E (D2: 18% lípidos, 48% proteínas, 14% glúcidos, 13,6 mg% vit-E). Posteriormente, se expusieron ambos grupos al herbicida atrazina (5 mg/L) durante 24 h. No se observaron diferencias en el peso y tamaño promedio de los organismos alimentados con D1 y D2, si bien el contenido de vit-E en el segundo grupo duplicó al primero (D1:19; D2:38 mg%). El contenido de lípidos y glucógeno de los organismos alimentados con D2 aumentó significativamente con respecto a aquellos alimentados con D1, aunque volvió a los niveles basales cuando los organismos se expusieron a atrazina, indicando el gasto metabólico producido. Se observó un aumento significativo en la concentración de peróxidos y en la actividad de superóxido dismutasa, glutatión reductasa y glutatión S-transferasa en los individuos alimentados con D1, que no se detectó en los organismos alimentados con D2. Estos resultados muestran el efecto modulador que tendría la dieta sobre el estrés oxidativo, siendo el mayor contenido de vit E de la D2 el posible responsable de dicho efecto.

Palabras claves: estrés oxidativo, dieta, atrazina, invertebrados.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P11. El arsénico V provoca en glóbulos rojos humanos alteraciones en la fluidez de membrana y la deformabilidad eritrocitaria que pueden ser prevenidas por acción previa de la quercetina

Huarte, M.¹, Bollini, A.², Hernández, G., Rasia, M.², Mengarelli, G.², Casco, C.², Ruiz, M.², Visconti, M.², Bazzoni, G.² y Rubín de Celis, E.¹

¹Cátedra de Física, Facultad de Farmacia y Bioquímica UBA, Argentina. ²Cátedra de Física Biológica, Facultad de Ciencias Médicas UNR, Argentina. monicahuarte@hotmail.com.

Hemos demostrado que el arsénico V produce alteración de los parámetros reológicos de la microcirculación, cambios en la fluidez de membrana de los glóbulos rojos humanos (GRh) y aumento en la producción de TBARS. Aquí proponemos que un tratamiento previo con la quercetina (QC), un compuesto polifenólico antioxidante, podría prevenir las alteraciones producidas por el arsénico V. Se incubaron GRh a 37 °C en presencia de: I. PBS 40'; II. QC 3 μM 10', PBS 30'; III. PBS 10', As(V) 0,32 μM 30'; IV. QC 3 μM 10', As(V) 0,32 μM 30'. Se analizaron: (I) la fluidez de membrana a través del parámetro de orden (S) del ácido 5-doxil esteárico utilizando Resonancia de Espín Electrónico, (II) la deformabilidad eritrocitaria evaluada mediante el índice de rigidez (IR) por filtración con membrana *micropore* (5 μm) y (III) la lipoperoxidación (LP) evaluada mediante TBARS (expresadas en nmol de MDA/mL). Los resultados (media ± SEM) fueron para S: I = 0,671±0,001; II = 0,674±0,002; III = 0,684±0,003 *; IV= 0,674±0,003; para IR: I = 8,30±0,55; II = 7,97±0,59; III = 10,79±0,75 * y IV= 8,52±0,50; para TBARS: I = 4,56±0,62; II = 4,56±0,55; III = 5,92±1,26** y IV = 4,61±0,90. Se observó que el tratamiento con QC previo al agregado de As(V) inhibió el aumento producido por éste en los parámetros S, IR y TBARS (ANOVA; *p<0,05; **p<0,01; N=11), mientras que la QC por sí sola no produjo modificaciones significativas de los mismos con respecto al control. Dado que a mayor S le corresponde menor fluidez de membrana (mayor rigidez) y a mayor IR menor deformabilidad eritrocitaria, se concluye que la QC inhibe la disminución de la fluidez de membrana y la pérdida de deformabilidad producida por el As(V) sobre la membrana celular eritrocitaria. Probablemente la QC, debido a su capacidad antioxidante, ejercería una acción protectora de la membrana celular evitando la lipoperoxidación según indican los resultados de TBARS. Dicha protección mantendría la integridad de la membrana eritrocitaria, su elasticidad y la forma celular.

Palabras claves: arsénico, hematíes, fluidez de membrana, quercetina.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P12. Evaluación de biomarcadores metabólicos en *Limnoperna fortunei* expuesta a glifosato ácido en microcosmos a cielo abierto

Iummato, M.M.^{1,3}, Sabatini, S.^{1,2,3}, Cacciatore, L.C.¹, Cochón, A.C.¹, Ríos de Molina, M.C.^{1,3} y Juárez, A.B.^{1,2}

¹Depto. Qca. Biológica. ²Depto. BBE, FCEN, UBA. ³CONICET. Argentina.
mercedes.iummato@gmail.com

La soja transgénica resistente al herbicida glifosato es el cultivo mayoritario de la Pampa Argentina. Esto lleva a que el glifosato llegue a los cuerpos de agua aledaños a campos de cultivo de soja por distintas vías. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del glifosato ácido sobre el metabolismo de un mejillón de la Cuenca del Plata, en un entorno ecológico representativo de las condiciones naturales de la región. Se expuso *Limnoperna fortunei* a glifosato ácido grado técnico (1, 3 y 6 mg/L) en microcosmos a cielo abierto. A los 26 días de exposición, se determinaron las actividades catalasa (CAT), superóxido dismutasa (SOD), glutatión-S-transferasa (GST), acetilcolinesterasa (AChE), carboxilesterasa (CES) y fosfatasa alcalina (ALP) y el contenido de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS). Se observó un aumento del 93% en la actividad GST en organismos tratados con respecto a los controles en todas las concentraciones analizadas ($p < 0,05$), mientras que la actividad ALP tuvo un aumento de 300 y 470% en las concentraciones de 3 y 6 mg/L respectivamente ($p < 0,001$). La actividad SOD disminuyó en los organismos tratados a todas las concentraciones ensayadas ($p < 0,05$), mientras que la actividad CAT no mostró alteraciones. Se observó una disminución en la actividad CES a los 3 mg/L ($p < 0,01$) y 6 mg/L ($p < 0,05$) en los bivalvos expuestos, mientras que la actividad AChE no presentó diferencias entre organismos tratados y controles. El contenido de TBARS mostró un aumento del 69% en los bivalvos tratados con 3 mg/L de glifosato ($p < 0,05$). El incremento en los niveles de TBARS, junto con la disminución en las actividades SOD y CES, indican que el glifosato tuvo efectos adversos en el metabolismo de *L. fortunei*. Las alteraciones observadas en los biomarcadores analizados sugieren que *L. fortunei* es sensible a la exposición a glifosato y que el estrés oxidativo podría estar involucrado en el mecanismo de toxicidad. La confirmación del mecanismo propuesto permitirá proponer a *L. fortunei* como organismo útil para el biomonitoreo de contaminación por este tipo de compuestos.

Palabras claves: glifosato, *Limnoperna fortunei*, biomarcadores metabólicos.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P13. Efecto del herbicida glifosato sobre los mecanismos antioxidantes en intestino delgado, hígado y riñón de ratas

Larsen, K.^{1,3}, Najle, R.¹, Lifschitz, A.^{2,3} y Virkel, G.^{2,3}

¹Laboratorio de Biología y Ecotoxicología, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Tandil, Argentina. ²Laboratorio de Farmacología, Facultad de Ciencias Veterinarias (UNCPBA), Argentina.

³Centro de Investigación Veterinaria Tandil (CIVETAN-CONICET), Argentina.

kelarsen@vet.unicen.edu.ar.

El glifosato (GLF) es un herbicida organofosforado de elevada solubilidad acuosa y es el ingrediente activo de la formulación comercial Round up Full II® (RUP). Bajo ciertas circunstancias el principio activo de la formulación comercial puede llegar al agua superficial o subterránea. De esta forma, tanto los animales como el hombre podrían estar expuestos al xenobiótico a través del agua de bebida. Se ha observado que dosis sub-letales de GLF y RUP causan estrés oxidativo a nivel hepático en ratas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la exposición sostenida a dosis subletales de GLF y RUP sobre la peroxidación de lípidos y los mecanismos antioxidantes, glutatión peroxidasa (GPx) y glutatión reducido (GSH), a nivel intestinal, hepático y renal en ratas. Microsomas y citosoles de la mucosa intestinal y de los tejidos hepático y renal fueron obtenidos de ratas Wistar controles (n=16) y expuestas a GLF (n=16, durante 30 días y n=16, durante 90 días) o a la formulación comercial RUP (n=16, durante 90 días). En cada uno de los grupos tratados (GLF y RUP) se estudiaron dos niveles de exposición (0,7 y 7 mg/L) al herbicida a través del agua de bebida. Se observaron incrementos significativos ($p < 0,05$) de la actividad GPx a nivel hepático (32-53%), renal (59-205%) e intestinal (33-130%), así como un aumento en los niveles hepáticos de GSH (94-190%, $p < 0,05$) tanto en las ratas expuestas a GLF como en aquellas expuestas a RUP. La producción de TBARS en las ratas tratadas se mantuvo sin diferencias significativas o disminuyó, principalmente en el riñón (60-82%, $p < 0,05$), con respecto a los animales controles. En las ratas expuestas al herbicida, el aumento de la actividad metabólica de la enzima GPx y los mayores niveles de GSH podrían actuar en forma conjunta como parte de un mecanismo compensatorio para contrarrestar el efecto oxidativo inducido por el herbicida.

Palabras claves: pesticidas, glutatión peroxidasa, peroxidación de lípidos, glutatión reducido.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P14. Marcadores bioquímicos de la exposición crónica al insecticida clorpirifos en larvas del sapo común *Rhinella arenarum*

Liendro, N., Ferrari, A. y Venturino, A.

IDEPA, UNComahue-CONICET. Buenos Aires 1400. Neuquén, Argentina.

a.venturino@conicet.gov.ar

El clorpirifos (Clp) es un insecticida organofosforado aplicado en los cultivos frutihortícolas del valle del Río Negro y Neuquén para controlar la carpocapsa. Además de su acción anticolinesterásica, es capaz de causar estrés oxidativo afectando el normal funcionamiento celular. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la exposición crónica (21 días) a la concentración subletal de 0,1 mg/L Clp en larvas de estadio 25 (opérculo completo) del sapo común *Rhinella arenarum*. Las larvas no presentaron un aumento significativo de malformaciones por exposición a 0,1 mg/L de Clp. La actividad de la enzima acetilcolinesterasa resultó significativamente inhibida en función del tiempo alcanzando un 90% luego de 21 días de exposición. La actividad de carboxilesterasa resultó significativamente inhibida, con un porcentaje de inhibición máximo de 59% luego de 7 días de exposición. La enzima glutatión transferasa no resultó afectada a la concentración ensayada de Clp, al igual que la actividad de catalasa que fluctuó a lo largo del ensayo y no mostró efectos significativos. El contenido de glutatión reducido aumentó significativamente luego de 2, 4 y 21 días de exposición (23%, 36% y 26%, respectivamente). Los peróxidos lipídicos aumentaron un 50% luego de 21 días de exposición a Clp. Los resultados muestran un efecto significativo en las esterasas en ausencia de alteraciones morfológicas evidentes que reafirman su utilidad como biomarcadores. El efecto de la concentración subletal de Clp sobre el sistema antioxidante es menos pronunciado y se evidencia en un aumento protector de los niveles de glutatión reducido que no son suficientes para limitar la peroxidación lipídica hacia el final de la exposición crónica durante 21 días. Si bien la concentración ensayada es subletal, las alteraciones observadas podrían afectar la supervivencia a campo de las larvas de *R. arenarum*. Financiación: PIP CONICET 0655, PICT Red 214-2007, ANPCyT.

Palabras claves: anfibios, organofosforados, esterasas, glutatión reducido.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P15. Non-conventional biomarkers of effects for organophosphates as alternatives in an experimental model showing inherently low-levels of acetylcholinesterase

Sotomayor, V.^{1,2} y Venturino, A.^{1,3}

¹LIBIQUIMA, Fac. Ingeniería. IDEPA, CONICET-U.N. Comahue, Neuquén. Argentina. ²Fac. Cs. Médicas, U.N. Comahue, Cipolletti, Río Negro. Argentina. ³Fac. Cs. Agrarias, U.N. Comahue, Cinco Saltos, Río Negro, Argentina. veronica.sotomayor@idepa.gov.ar

This study documents alternatives to acetylcholinesterase (AChE) as biomarkers of organophosphorus (OP) toxicity, in early stages of *Rhinella arenarum* embryos which lack substantial activity of this enzyme until later in development. Embryos were exposed to sublethal concentrations (2-16 mg/L) of chlorpyrifos (CPF). AChE activity, polyamine levels and their key regulator enzyme ornithine decarboxylase (ODC), as well as transcription factors and signaling kinases related to development were measured. AChE was induced by low CPF concentrations, and inhibited only at 16 mg/L. Polyamine levels were diminished at low concentrations, as well as ODC activity. Using Western blot and electromobility shift assay we studied transcription factor activator protein-1 (AP-1) pathway in our search for molecular effects in the absence of AChE activity inhibition when embryos were exposed at low CPF concentrations. AP-1 binding to its consensus sequence in DNA (CRE) and the levels of its constituent protein c-fos were decreased by CPF; c-fos activator kinase Erk-2 was also decreased. These results allow us to infer a possible pathway for CPF effects in early toad embryos, leading to alteration in the polyamine metabolism, since ODC transcription is under AP-1 regulation. We propose polyamine levels, ODC activity and some members of the AP-1 pathway, as alternative biomarkers of effects in *R. arenarum* embryos at tail bud stage showing low levels of AChE activity, hence lacking of the classical response to OP. Trabajo financiado por PICT 214-07 y PROIN U.N.Comahue I-004

Palabras claves: amphibian, biomarker, polyamines, transcription factors.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P16. Biomarcadores de exposición y respuesta antioxidante en la exposición crónica a As durante el desarrollo embrionario de *Rhinella arenarum*

Mardirosian, M.¹, Pérez, C.², Bongiovanni, G.¹ y Venturino, A.¹

¹LIBIQUIMA, IDEPA (CONICET-UNComahue), Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina. ²Laboratorio Nacional de Luz Sincrotrón, Campinas, Brasil. marianamardi@gmail.com

El arsénico (As) es un contaminante ampliamente distribuido en la naturaleza, es movilizado por el agua y puede bioacumularse en especies expuestas. Este elemento resulta altamente tóxico, produce estrés oxidativo y muerte celular. El desarrollo embrionario del anfibio *Rhinella arenarum*, en medio acuoso, resulta muy apropiado para determinar biomarcadores de exposición y daño. Embriones de *R. arenarum* fueron expuestos durante 22 días a concentraciones subletales de As desde la fecundación y se evaluaron la capacidad antioxidante y la acumulación de As en diferentes estadios embrionarios y larvales. Nuestros resultados muestran una inducción significativa de la actividad de glutatión S-transferasa en embriones y larvas expuestos a 1 y 10 mg/L As. La actividad de catalasa, sin embargo, se vio inhibida con la presencia del tóxico. El contenido de glutatión reducido y la capacidad antioxidante total mostraron resultados más variables durante el desarrollo, viéndose aumentadas con bajas concentraciones y disminuidas con altas concentraciones del tóxico. Se observó un aumento significativo de la actividad de superóxido dismutasa (SOD) en embriones expuestos durante 9 días a 0,1, 1 y 10 mg/L As, mientras que a los 16 días de exposición la actividad de la enzima no difirió significativamente del control y luego de 22 días se observó un descenso significativo de la misma. Por último, mediante la técnica SR-TXRF se observó la acumulación de As por la exposición crónica, a partir del día 5 en los embriones expuestos a 10 mg/L y a partir del día 9 en los embriones expuestos a 1 mg/L As. Los resultados sugieren que la exposición crónica genera una situación de estrés que es contrarrestada por la respuesta antioxidante, aunque SOD sería altamente sensible, con una inducción al inicio de la exposición y una gradual inhibición por impacto de especies reactivas del oxígeno sobre el grupo prostético de la enzima. Trabajo financiado por Proyecto PICT Redes 214-2007, ANPCyT y ABTLuS.

Palabras claves: superóxido dismutasa, catalasa, glutatión reducido, capacidad antioxidante.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P17. Estrés oxidativo inducido por arsénico en *Euglena gracilis* (Euglenophyta)

Nannavecchia, P.², Conforti, V.^{2,3}, Ríos de Molina, M.C.^{1,3} y Juarez, A.^{1,2}

¹Depto. Qca. Biológica. ²Depto. BBE, FCEN-UBA. ³CONICET. Argentina.
nannavecchia@bg.fcen.uba.ar

En los últimos años, el desarrollo de la actividad minera ha llevado a la acumulación de residuos arsenicales en muchos sistemas acuáticos, lo que afecta negativamente a la biodiversidad. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto del arsenito de sodio en dos cepas de *Euglena gracilis*: UTEX 753 (proveniente de una colección internacional) y MAT (aislada del río Matanza). Ambas cepas fueron expuestas a concentraciones crecientes de arsenito de sodio: 0-500 mg/L y se mantuvieron a $24 \pm 1^\circ$ C bajo luz continua. A las 96 h se evaluaron el crecimiento celular, el contenido de proteínas, pigmentos y TBARS (indicador de peroxidación lipídica), los niveles del metabolito antioxidante glutatión (GSH) y la actividad de las enzimas glutatión-S- transferasa (GST, enzima detoxificante) y superóxido dismutasa (SOD, enzima antioxidante). El crecimiento de las cepas disminuyó significativamente ($p < 0,01$) con todas las concentraciones ensayadas, lo que muestra una mayor sensibilidad de la cepa MAT (CI50 MAT: 142,8 mg/L; CI50 UTEX: 196,3 mg/L). En las dos cepas se observó un aumento significativo con respecto al control ($p < 0,01$) en el contenido de proteínas (MAT: 300%, UTEX: 200%), en la relación carotenos/clorofila *a* (MAT: 12%, UTEX: 30%), en la actividad SOD (MAT: 300%, UTEX: 100%) y en los niveles de TBARS (UTEX y MAT, 500%) como respuesta a la presencia de 500 mg/L de arsenito. En MAT se registró una disminución significativa de la relación *chl a/b* (70%) y un aumento significativo de los niveles de GSH (200%) en presencia de 500 mg/L de arsenito, no observándose variaciones en la actividad GST. Mientras que en UTEX se observó una disminución significativa ($p < 0,01$) del contenido de pigmentos (88%) en presencia de 500 mg/L y un aumento significativo ($p < 0,01$) de la actividad GST (300%) a partir de 200 mg/L de arsenito, no registrándose alteraciones en los niveles de GSH. A través del análisis con microscopía óptica y electrónica de ambas cepas, se pudo detectar decoloración de los cloroplastos y desorganización de las membranas tilacoidales en las células tratadas, lo cual se correlaciona con el aumento de la peroxidación lipídica registrada. Los resultados indicarían que en la toxicidad de este metaloide se encontrarían involucrados procesos de estrés oxidativo y que las cepas estudiadas responderían con mecanismos diferentes, prevaleciendo la respuesta antioxidante en la cepa MAT y de detoxificación en la cepa UTEX.

Palabras claves: *Euglena gracilis*, arsénico, estrés oxidativo, toxicidad.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P18. Riscos do uso da planta *Euphorbia tirucalli*: Avaliação dos efeitos sobre os lipídios de membrana e proteínas plasmáticas em cultura de leucócitos humanos.

Souza, M.N., Souza, R.O., Duarte, J.A., Rocha, M.O., Leão, M.F.M., Fischer, P., Gomes, G.S., Oliveira, L.F.S. y Machado, M.M.

Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiana, Caixa Postal 18, Uruguaiana, RS, Brasil. michelmachado@unipampa.edu.br.

A *Euphorbia tirucalli* L. é conhecida popularmente como aveloz. Esta planta tem sido utilizada para o tratamento de inúmeras enfermidades, entre elas o câncer. Sabendo-se do seu uso na medicina popular e da facilidade com que pode ser obtida, torna-se importante esclarecer os mecanismos possíveis de ação desta planta. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da *E. tirucalli* L. em proteínas plasmáticas e lipídios de membrana em leucócitos humanos obtidos de culturas de sangue através das técnicas de carbonilação de proteínas e peroxidação lipídica. Para isto, as culturas foram colocadas em contato com o extrato aquoso de aveloz durante o período de crescimento (72 horas) em cinco concentrações: 0,001%, 0,01%, 0,1%, 1% e 10%. Foram avaliados ainda quatro padrões que fazem parte da constituição desta planta, quercetina, ácido gálico, TPA (12-O-Tetradecanoylphorbol-13-acetato) e vitamina C, sempre nas concentrações descritas em trabalhos prévios. Cada grupo foi composto por três culturas. Todos os resultados foram analisados estatisticamente por ANOVA seguido pelo “post hoc” de Bonferroni ($p < 0,05$). O teste de carbonilação de proteínas não mostrou nenhuma alteração significativa tanto para os extratos quanto para os padrões. No teste de peroxidação lipídica, os padrões de quercetina, ácido gálico e vitamina C, mostraram uma diminuição, respectivamente, de $39,59 \pm 0,04\%$, $47,88 \pm 0,02\%$ e $67,55 \pm 0,03\%$. Por outro lado, o uso do TPA causou um aumento de $18,11 \pm 0,03\%$. Nas amostras contendo o extrato de aveloz, a partir da concentração 0,1% houve uma diminuição progressiva da peroxidação lipídica, culminando na concentração de 10% com uma redução de $68,90 \pm 0,06\%$. Os dados mostram que os mecanismos de ação desta planta podem estar relacionados a inibição de espécies reativas de oxigênio, os quais estão relacionados com diversas enfermidades.

Palabras claves: plantas tóxicas, *Euphorbia tirucalli*, peroxidação lipídica, carbonilação de proteínas.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P19. Efeitos da planta *Euphorbia tirucalli* sobre a proliferação e viabilidade de leucócitos humanos em cultura de células

Souza, M.N., Souza, R.O., Duarte, J.A., Rocha, M.O., Leão, M.F.M., Fischer, P., Gomes, G.S., Oliveira, L.F.S. y Machado, M.M.

Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiana, Caixa Postal 18, Uruguaiana, RS, Brasil. michelmachado@unipampa.edu.br.

A *Euphorbia tirucalli* L. é conhecida popularmente como aveloz. Esta planta tem sido utilizada para o tratamento de inúmeras enfermidades, entre elas o câncer. Sabendo-se do seu uso na medicina popular e da facilidade com que pode ser obtida, torna-se importante esclarecer a segurança desta planta. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da *E. tirucalli* L. sobre leucócitos humanos obtidos de culturas de sangue através dos teste de proliferação e viabilidade celular. Para isto, as culturas foram colocadas em contato com o extrato aquoso de Aveloz durante o período de crescimento (72 horas) em cinco concentrações: 0,001%, 0,01%, 0,1%, 1% e 10%. Foram avaliados ainda quatro padrões adquiridos comercialmente e que fazem parte da constituição desta planta, quercetina, ácido gálico, TPA (12-O-Tetradecanoylphorbol-13-acetato) e vitamina C, sempre nas concentrações descritas em trabalhos prévios. Cada grupo foi composto por três culturas. Todos os resultados foram analisados estatisticamente por ANOVA seguido pelo "post hoc" de Bonferroni ($p < 0,05$). Nenhum padrão puro causou nenhum tipo de alteração sobre a proliferação celular. Já na viabilidade, apenas o TPA causou um maior numero de mortes celulares ($6 \pm 1\%$). Entre as culturas que receberam os extratos, apenas a cultura com 10% de extrato de aveloz resultou em alterações na proliferação, causando um aumento na proliferação de $402 \pm 212\%$. Já na viabilidade, os extratos a 1% causou um aumento de $3 \pm 1\%$ na morte celular e o extrato a 10% causou uma aumento das mortes celular de $7 \pm 1\%$. Os dados mostram que apesar do seu uso popular, existe uma toxicidade celular relativa nas concentrações utilizadas. Deste modo, o uso indiscriminado feito pela população pode levar a consequências graves para a saúde humana.

Palabras claves: plantas tóxicas, *Euphorbia tirucalli*, proliferação celular, viabilidade celular.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P20. Aplicación de marcadores de estrés oxidativo y capacidad de defensa antioxidante en sangre de *Caiman latirostris* (yacaré overo)

Poletta, G.L.^{1,2,3}, Kleinsorge, E.C.², Siroski, P.A.^{1,4} y Mudry, M.D.³

¹“Proyecto Yacaré”, Lab. Zoología Aplicada: Anexo Vertebrados (FHUC – UNL / MASPMA). ²Cat. Toxicol., Farmacol. y Bioq. Legal, FBCB, UNL. ³Grupo Inv. Biol. Evol., IEGEBA (CONICET-UBA). ⁴Lab. Biología Celular y Molecular (FCV-UNL), CONICET. Argentina. gpoletta@fcb.unl.edu.ar

Muchos plaguicidas pueden producir toxicidad a los organismos mediante la generación de especies reactivas del oxígeno (ERO). En exceso, las ERO pueden superar la capacidad antioxidante normal de la célula y producen como consecuencia un daño significativo a los componentes celulares, incluyendo las proteínas, los lípidos y el ADN. Este daño se define como estrés oxidativo (EO). No existen datos previos de la aplicación de marcadores de EO y defensa antioxidante en *C. latirostris* y sólo se encontraron algunos reportes en otros reptiles, en donde se los emplea como indicadores de factores de estrés y en los que se los aplica en tejidos como riñón, músculo, gónadas o hígado, para lo cual es necesario el sacrificio de los animales en la mayoría de los casos. El objetivo de este trabajo fue poner a punto las técnicas para la determinación de los siguientes biomarcadores de estrés oxidativo: 1) daño a lípidos mediante la determinación de sustancias reactivas del ácido tiobarbitúrico (TBARS), 2) daño al ADN mediante el ensayo cometa modificado con la enzima formamidopirimidina-ADN glicosilasa (FPG), 3) defensas antioxidantes mediante la relación glutatión oxidado/reducido (GSSG/GSH), para ser aplicados en sangre periférica de *C. latirostris*. Se introdujeron diferentes modificaciones a las técnicas convencionales: concentración del hemolizado de glóbulos rojos, tiempo y temperatura de ensayo (30 °C), necesarios para la aplicación de cada biomarcador en sangre de esta especie. Se obtuvieron los siguientes valores: TBARS: $3,82 \pm 0,94$ nmol/mg Hb; GSH: $0,314 \pm 0,079$ μ mol/mg Hb; sitios FPG: $12,28 \pm 3,14$. Estos ensayos representan un avance muy importante para la evaluación del efecto de los plaguicidas en las poblaciones silvestres de yacaré overo, ya que se pueden obtener muestras de sangre para la aplicación de estas técnicas sin daño a los animales.

Palabras claves: estrés oxidativo, defensas antioxidantes, *Caiman latirostris*, plaguicidas.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P21. Estrés oxidativo e imposex en poblaciones del caracol *Buccinanops globulosus* expuestas a diferentes niveles de contaminación por tributilestaño (TBT)

Primost, M.A.¹, Sabatini, S.E.^{2,3}, Ríos de Molina, M.C.^{2,3} y Bigatti, G.¹

¹Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET), Puerto Madryn, Chubut, Argentina. ²Depto. Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN-UBA), Buenos Aires, Argentina. ³CONICET, Argentina.

La exposición y los efectos de xenobióticos en organismos pueden estudiarse mediante la utilización de biomarcadores de contaminación ambiental como la sobreproducción de especies reactivas de oxígeno y el estrés oxidativo. *Buccinanops globulosus* es un gasterópodo bioindicador de contaminación por tributilestaño (TBT). En esta especie se desarrolla un fenómeno muy estudiado denominado imposex (neoformación de un pene o *vas deferens* en hembras expuestas a TBT). El objetivo de este trabajo fue evaluar parámetros de estrés oxidativo e imposex del molusco en tres sitios con diferente actividad portuaria. El estudio fue realizado en Golfo Nuevo, en una zona portuaria -MLP- (concentraciones de TBT de 170 ng/g Sn), una zona de tráfico marítimo medio -PC- y una zona de tráfico marítimo bajo -CA- (TBT no detectable). Se recolectaron 25 individuos por sitio y se midieron parámetros de imposex (% imposex, largo del pene de las hembras -FPL-), defensas antioxidantes (SOD, GSH y GST) y daño oxidativo a lípidos (TBARS). El % de imposex fue del 100% y el FPL 4,51 mm en la zona portuaria, 94% y 0,83 mm en PC y 4% y 0,5 mm en CA. En la zona portuaria se registró un mayor daño a lípidos con respecto al sitio de menor actividad. No se observaron diferencias significativas en la actividad GST. La actividad SOD en la zona del puerto fue 2,4 veces significativamente mayor a la de CA, mientras que los niveles de GSH fueron 1,4 veces estadísticamente mayores con respecto a CA y PC. Esto indicaría que si bien en MLP los organismos presentan aumentadas las defensas antioxidantes (SOD y GSH), estas no serían suficientes para contrarrestar el daño oxidativo. Los organismos de PC, aunque no mostraron diferencias estadísticas con los de CA, presentaron valores mayores en los parámetros medidos, lo que podría indicar que están en proceso de sufrir daño oxidativo. Las diferencias observadas en cuanto a estrés sumado a los altos índices de imposex encontrados en el puerto podrían indicar un efecto en el balance oxidativo y en la actividad fisiológica general de los organismos.

Palabras claves: estrés oxidativo, imposex, bioindicador, contaminación portuaria.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P22. Biomarcadores de estrés ambiental en sangre de Pingüino Magallánico (*Spheniscus magellanicus*)

Romero, M.^{1,2}, Polizzi, P.^{1,2}, Rodríguez Heredia, S.³, Alvarez, F.⁴ y Gerpe, M.^{1,2}

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ²Lab. Ecotoxicología, Dpto. Cs., IIMyC, UNMDP. Funes 3350, Mar del Plata, Bs. As., Argentina. ³Fundación Mundo Marino. Av. Décima, 157, San Clemente del Tuyú, Bs As, Argentina. ⁴Aquarium Mar del Plata, Dpto. Biología. P. Illia 5600, Mar del Plata, Bs As, Argentina. mbromero@mdp.edu.ar

El objetivo del trabajo fue validar el empleo de metalotioneínas (MT), de especies reactivas del ácido tiobarbitúrico (TBARS, indicador de malondialdeído –MDA-) y de índice heterófilos/linfocitos (H/L) como biomarcadores de estrés por metales pesados, de estrés oxidativo y de estrés general, respectivamente, en sangre del pingüino magallánico. Se evaluaron pingüinos empetrolados y en recuperación, mantenidos en centros de rehabilitación. MT y TBARS fueron determinados por espectrometría UV-Vis; los niveles de Zn y Cu por espectrofotometría de absorción atómica (EAA) y H/L mediante análisis de frotis sanguíneos. Los niveles de MT en fracción celular fueron significativamente más elevados en pingüinos empetrolados, patrón relacionado con los elevados niveles de Cu y Zn. Los resultados de TBARS indicaron un mayor nivel de estrés oxidativo en pingüinos en recuperación. Los niveles de MT y TBARS en suero de ambos grupos presentaron una relación inversa, seguramente debido a la actividad antioxidante de las MT -disminuyendo la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS). Los pingüinos empetrolados presentaron valores medios de H/L, menores que los animales en recuperación. Esto puede deberse a que este índice no sea una respuesta al empetrolamiento y si a otro tipo de estrés, como la exposición a calor, infecciones parasitarias, etc. Solamente en el estado empetrolado se encontró una correlación positiva entre los valores de H/L y los correspondientes a TBARS. Esto indicaría que el incremento de heterófilos está asociado a un estrés oxidativo, posiblemente provocado por procesos bacterianos. Es conocido que el empetrolamiento puede disminuir el sistema inmunológico, principalmente en exposiciones crónicas. Se concluye que los niveles de MT en fracción celular constituyen un buen biomarcador de exposición crónica al petróleo, mientras que los niveles de TBARS séricos lo son para el estrés oxidativo en sangre, esencialmente asociados al cautiverio más que a situaciones de empetrolamiento. El índice H/L permite evidenciar procesos de empetrolamiento crónico. Los resultados constituyen la primera y única información sobre biomarcadores de estrés en sangre de la especie.

Palabras claves: *Spheniscus magellanicus*, estrés, metalotioneínas, MDA.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P23. Metabolismo anaeróbico y balance oxidativo en el bivalvo *Diplodon chilensis* expuesto a condiciones de hipoxia ambiental

Yusseppone, M.S.^{1,2}, Bianchi, V.^{1,3}, Castro, J.^{1,3}, Luquet, C.^{2,3}, Ríos de Molina, M.C.^{1,2} y Rocchetta, I.^{1,2}

¹Dpto. Quím. Biol., FCEyN, UBA. Argentina. ²CONICET. Argentina. ³LEA, INIBIOMA, UNCo. Argentina. irocchetta@bg.fcen.uba.ar

Diplodon chilensis es un bivalvo tolerante a condiciones de hipoxia; por esta razón, el objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta metabólica de esta especie a un ambiente natural con baja concentración de oxígeno. Se colocaron jaulas con almejas en el Río Chimehuín, Provincia de Neuquén (control normóxico, 12 mg/L O₂) y en una laguna temporal hipóxica (5,5 mg/L O₂). Luego de 30 días de exposición, se recolectaron las almejas y se determinaron ROS (especies reactivas de oxígeno) y TOSC (capacidad antioxidante total) en plasma de hemolinfa y TRRN (tiempo de retención de rojo neutro) en hemocitos. Se determinó, en branquia (Br) y músculo aductor (MA), la actividad de las enzimas lactato dehidrogenasa (LDH), malato dehidrogenasa (MDH), superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT), glutatión-S-transferasa (GST) y se cuantificaron proteínas totales, grupos carbonilos, TBARS (sustancias que reaccionan con ácido tiobarbitúrico), glutatión reducido (GSH) y glucógeno. El porcentaje de supervivencia fue del 100% en condiciones de normoxia y del 93% en hipoxia. Se observó una disminución de TOSC en plasma (107,8±26,6 vs 35,9±12,0 área relativa) y un menor TRRN en hemocitos del grupo expuesto a hipoxia (5,87±0,18 vs 3,08±0,26 min). Este grupo de organismos mostró, en Br, un aumento de antioxidantes (SOD: 38,92±3,04 vs 51±3,03 U/mg proteínas y GSH: 2,27±0,75 vs 7,25±1,26 nmoles/mg proteínas) y un 26% menos de daño a lípidos (TBARS). Las actividades LDH y MDH tendieron a aumentar. Coincidentemente, en MA expuesto a hipoxia se observó una disminución del 33% de TBARS. El menor daño a lípidos encontrado en los tejidos analizados en hipoxia podría reflejar la baja capacidad oxidativa del ambiente. El mantenimiento de la capacidad antioxidante ante condiciones de metabolismo aeróbico bajo resulta relevante en el mecanismo bioquímico de tolerancia a la hipoxia, ya que jugaría un rol importante en la protección de los tejidos para futuros períodos de reoxigenación. Sin embargo, los resultados obtenidos en hemocitos (células inmunes en bivalvos) sugieren que las condiciones de hipoxia generarían un desbalance oxidativo en estas células el cual podría resultar en un potencial daño al resto de los tejidos si las condiciones desfavorables del ambiente son persistentes a largo plazo.

Palabras claves: hipoxia, daño oxidativo, antioxidantes, *Diplodon chilensis*.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P24. Genotoxicity in workers exposed to low levels of toluene

Barth, A.^{1,2}, Moro, A.M.^{1,2}, Brucker, N.^{1,2}, Charão, M.^{1,2}, Bulcão, R.^{1,2}, Freitas, F.², Baierle, M.^{1,2}, Nascimento, S.^{1,2}, Valentini, J.², Cassini, C.³, Salvador, M.³, Linden, R.⁴, Thiesen, F.⁵ y Garcia, S.C.²

¹Pharmaceutical Sciences Graduate Program of UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. ²Toxicology Laboratory, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. ³Institute of Biotechnology, UCS, RS, Brasil. ⁴Institute of Health Sciences, Feevale University, Novo Hamburgo, RS, Brasil. ⁵Toxicology Institute, PUC-RS, Porto Alegre, RS, Brasil. anelise.barth@yahoo.com.br

Objective: To evaluate the genetic damage in subjects exposed to low levels of toluene through the comet assay and biomarkers of exposure (urinary hippuric acid (U-HA) and blood toluene (B-TOL)). Methods: 30 male industrial painters were enrolled in this work. The control group consisted of 20 subjects nonexposed occupationally to toluene. The genotoxicity was evaluated by comet assay in peripheral blood. U-HA levels were determined by liquid chromatography UV detection. B-TOL was extracted by SPME and subsequently quantified by GC-FID. Ethics Committee approval no. 23081.015931/2006-59 was followed. Statistical analysis was performed using Statistica 6.0 software system. Comparisons between groups were achieved by the Mann-Whitney U-test. Correlation tests were performed according to Spearman's rank following the variables distribution. Values of $p < 0.05$ were considered significant. Results: Painters showed an increased DNA damage index (DNA DI) compared to the control group ($p < 0.001$). The biomarkers of exposure to toluene were below the ACGHI limits. In relation to U-HA, no significant difference was observed between groups. B-TOL levels found in painters were 0.07 ± 0.01 mg/L, while the control group presented no measurable levels. U-HA and B-TOL showed a significant correlation with DNA DI ($r^2 = 0.43$; $p < 0.001$ for both). Conclusions: Although the results were in accordance with the prescribed limit values, painters showed genetic damage. Furthermore, the increase in DNA DI was accompanied by an increase of biomarkers of exposure to toluene, demonstrating that toluene exposure, even at low levels, may cause genotoxic effects, which in the long term can contribute to cancer development.

Palabras claves: toluene exposure, genotoxicity, comet assay.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P25. Efecto protector del selenio en el material genético de *Caiman latirostris*

Burella, P.¹, Príncipe, G.², Siroski, P.A.^{2,3,4} y Poletta, G.L.^{1,2,4}

¹Cát. de Toxicol., Farm. y Bioq. Legal, Fac. Bioq. y Cs. Biol., UNL, Santa Fe, Argentina. ²Lab. de Zool. Aplicada: Anexo Vertebrados (FHUC-UNL/MASPyMA). Santa Fe, Argentina. ³Lab. Biol. Celular y Mol. (FCV-UNL), Santa Fe, Argentina. ⁴CONICET. pame.burella@hotmail.com

El selenio (Se) es un compuesto utilizado muchas veces en fórmulas alimenticias suplementarias para la alimentación de diferentes animales en criaderos. Algunos estudios indicaron la inducción de genotoxicidad producida por compuestos de Se, mientras que otros demostraron que los mismos son capaces de inhibir, entre otras cosas, la inducción de micronúcleos y aberraciones cromosómicas, derivando en un efecto protector. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de un suplemento dietario de Se y su combinación con Vitamina E (VitE) sobre el material genético de juveniles de yacaré overo (*C. latirostris*). Se utilizaron 60 animales de 3 nidos diferentes, de 18 meses de edad. Los animales fueron mantenidos durante 3 meses bajo los siguientes tratamientos: un control negativo (CN) sin suplemento en la dieta, un grupo suplementado con selenio (Se) y otro suplementado con selenio y VitE (Se + VitE), por duplicado (N= 20 animales por tratamiento, 10 por réplica). Una vez finalizado el experimento, se tomaron muestras de sangre de todos los animales y se realizaron extendidos. Se analizó la frecuencia de micronúcleos (FMN), "brotes nucleares" (BN, *nuclear buds*), "palillos de tambor" (PT, *drumsticks*) y otras anormalidades nucleares (AN) en eritrocitos de sangre periférica. En todos los marcadores se observaron valores menores en los grupos tratados con Se y Se + VitE en comparación con el CN, pero la diferencia no llegó a ser significativa en la FMN ni en AN ($p > 0,05$). La cantidad de BN y PT fue significativamente menor en Se que en CN ($p < 0,05$), pero no hubo diferencia entre Se + VitE y el CN. Estos resultados son preliminares y requieren estudios más profundos, pero podrían indicar que el Se posee cierto efecto protector, al evidenciarse menor daño en los animales suplementados con Se en la dieta respecto a los controles. En estudios futuros se evaluará si dicho efecto protector puede contrarrestar el daño producido por un agente inductor de genotoxicidad.

Palabras claves: selenio, anormalidades nucleares, efecto protector, *Caiman latirostris*.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P26. Genotoxicidad en aguas residuales hospitalarias mediante el ensayo de *Allium cepa*

Dragani, V.A., Saenz, M.E., Magdaleno, A. y Moretton, J.

Cátedra de Higiene y Sanidad, Facultad de Farmacia y Bioquímica, U.B.A., Buenos Aires, Argentina.
amagda@ffyb.uba.ar

Los líquidos residuales provenientes de hospitales constituyen un riesgo potencial para los ecosistemas y la salud humana debido a la presencia de compuestos potencialmente tóxicos o genotóxicos. En Argentina, los efluentes hospitalarios no son tratados antes de liberarse al ambiente. El objetivo de este trabajo fue analizar la toxicidad, citotoxicidad y genotoxicidad de los efluentes provenientes del Hospital de Clínicas San Martín, utilizando el ensayo de cebolla (*Allium cepa*). Se tomaron muestras en los meses de abril y julio de 2011, durante los cinco días hábiles y en la franja horaria de mayor actividad. Se midió el cloro residual de cada muestra. Se colocaron 50 semillas de *A. cepa* en una placa de Petri, con 5 mL de muestra sobre papel de filtro. Las semillas germinaron a 24°C hasta 96 horas. Para el control negativo se utilizó agua destilada y para el control positivo metilmetansulfonato (MMS) 2×10^{-4} M. La toxicidad se evaluó mediante el índice de germinación (IG) y la citotoxicidad mediante el índice mitótico (IM) como la cantidad de células en división en un total de 2.000 células observadas al microscopio óptico. Se contabilizaron las aberraciones cromosómicas (AC) en 200 células en anafase y telofase y los micronúcleos (MN) en 1.000 células en interfase. En todos los casos se obtuvo un IG superior al 50%. Se observaron diferencias significativas en los IM de las muestras del mes de abril con respecto al control. El porcentaje de AC resultó significativamente más alto con respecto al control en siete muestras del mes de abril y cinco del mes de julio, mientras que el porcentaje de células con MN fue significativamente más alto con respecto al control en cuatro muestras del mes de abril y dos del mes de julio. No se observó una correlación positiva entre la presencia de cloro residual y la genotoxicidad. La inducción de aberraciones cromosómicas y micronúcleos en las raíces de cebolla indica la presencia de agentes genotóxicos en los efluentes del Hospital de Clínicas.

Palabras claves: genotoxicidad, toxicidad, *Allium cepa*, efluentes hospitalarios.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P27. Efeitos protetores da chia (*Salvia hispanica*) sobre a genotoxicidade causada pela ação do peróxido de hidrogênio em leucócitos humanos

Duarte, J.A., Souza, R.O., Rocha, M.O., Leão, M.F.M., Fischer, P., Souza, M.N., Gomes, G.S.,
Oliveira, L.F.S. y Machado, M.M.

¹Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguiana, Caixa Postal 18, Uruguiana, RS, Brasil. michelmachado@unipampa.edu.br

A chia é a fonte mais rica de ácidos graxos e antioxidantes naturais, disponível como matéria prima para seu uso em alimentos funcionais, nutracêuticos e suplementos dietéticos. A estabilidade dos ácidos ômega-3 da chia é o resultado dos antioxidantes naturais que contêm. A semente de chia contém uma quantidade de compostos com potente atividade antioxidante, miricetina, quercetina, kaemperol e ácido caféico. Estes compostos são antioxidantes primários e sinérgicos que contribuem para forte atividade antioxidante da chia. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos protetores da chia sobre o material genético de leucócitos humanos obtidos de culturas de sangue expostas ao peróxido de hidrogênio (100 µM) através do teste de dano de DNA cometa e da frequência de produção de micronúcleos. Para isto, as culturas foram colocadas em contato com o extrato aquoso de chia (100 µg/mL) e o peróxido de hidrogênio (100 µM) durante o período de crescimento (72 horas). Cada grupo foi composto por três culturas. Todos os resultados foram analisados estatisticamente por ANOVA seguido pelo “post hoc” de Bonferroni ($p < 0,05$). Nos controles negativos (tampão PBS 7,2) observou-se um índice de dano de DNA de $3,66 \pm 0,54$. Nas células que receberam apenas o peróxido de hidrogênio, este índice de dano aumentou drasticamente para $80,67 \pm 5,2\%$. As amostras que receberam o peróxido e o extrato de chia tiveram um índice de dano de DNA de $25 \pm 1,7$, uma redução de 68,75% em relação ao controle positivo. Em relação aos micronúcleos, nos controles negativos observou-se uma frequência de micronúcleos de $0,66 \pm 0,57$. Nas células que receberam apenas o peróxido de hidrogênio, esta frequência aumentou drasticamente para $9,66 \pm 0,57\%$. As amostras que receberam o peróxido e o extrato de chia tiveram uma frequência de micronúcleos de 4 ± 1 , uma redução de 58,60% em relação ao controle positivo. Estes resultados mostram que a chia apresenta um potente efeito antioxidante a pode ser uma alternativa no tratamento de várias doenças que possuem como causa a produção aumentada de radicais livres.

Palabras claves: chia, *Salvia hispanica*, dano de DNA, micronúcleos, radicais livres.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P28. Melão de São Caetano (*Momordica charantia* L.): efeitos protetores sobre a genotoxicidade causada pela ação do peróxido de hidrogênio em leucócitos humanos.

Fischer, P., Duarte, J.A., Souza, R.O., Rocha, M.O., Leão, M.F.M., Souza, M.N., Gomes, G.S.,
Oliveira, L.F.S. y Machado, M.M.

Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiana, Caixa
Postal 18, Uruguaiana, RS, Brasil. michelmachado@unipampa.edu.br

Momordica charantia L., conhecido como Melão de São Caetano, é uma espécie comestíveis e de importante valor econômico no Brasil. É usada tradicionalmente na medicina caseira em países como Brasil, China, Colômbia, Cuba, Gana, Haiti, Índia, México, Malásia, Nova Zelândia, Nicarágua, Panamá e Peru. Recentemente, muitos fitoquímicos foram identificados e demonstrados clinicamente, apresentando várias atividades medicinais tais como antibiótico, antimutagênico, antioxidante, antileucêmico, antiviral, antidiabético, antitumor, etc. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos protetores do Melão de São Caetano sobre o material genético de leucócitos humanos obtidos de culturas de sangue expostas ao peróxido de hidrogênio (100 µM) através da frequência de produção de micronúcleos e do teste de dano de DNA cometa. Para isto, as culturas foram colocadas em contato com o extrato aquoso do Melão de São Caetano (100 µg/mL) e o peróxido de hidrogênio (100 µM) durante o período de crescimento (72 horas). Cada grupo foi composto por três culturas. Todos os resultados foram analisados estatisticamente por ANOVA seguido pelo “post hoc” de Bonferroni ($p < 0,05$). Nos controles negativos (tampão PBS 7,2) observou-se uma frequência de micronúcleos de $0,66 \pm 0,57$. Nas células que receberam apenas o peróxido de hidrogênio, esta frequência aumentou drasticamente para $9,66 \pm 0,57\%$. As amostras que receberam o peróxido e o extrato de *M. charantia* tiveram uma frequência de micronúcleos de $6,67 \pm 0,57$, uma redução de 30,95% em relação ao controle positivo. Em relação ao dano de DNA, nos controles negativos (tampão PBS 7,2) observou-se um índice de dano de DNA de $3,66 \pm 0,54$. Nas células que receberam apenas o peróxido de hidrogênio, este índice de dano aumentou drasticamente para $80,67 \pm 5,2\%$. As amostras que receberam o peróxido e o extrato de *M. charantia* tiveram um índice de dano de DNA de $22 \pm 1,5$, uma redução de 72,5% em relação ao controle positivo. Estes resultados mostram que o Melão de São Caetano apresenta um potente efeito antioxidante a pode ser uma alternativa no tratamento de várias doenças que possuem como causa a produção aumentada de radicais livres.

Palabras claves: melão de São Caetano, *Momordica charantia*, micronúcleos, dano de DNA, radicais livres.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P29. The *in vivo* genotoxicity study of the *Vaccinium ashei* R. extract

Galarça, L.L., Pando, M., Stroher, D.J., Gubert, P.C., Witfel, M., Santana, T.O., Coelho, R., Pilar, B.C., Güllich, A.C., Marinho, A.E.V. y Manfredini, V.

Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiana, Caixa Postal 18, Uruguaiana, RS, Brasil. leandrogalarca_farm@hotmail.com

The fruit of the *Vaccinium* genus, also known as “arando” or “uva-do-norte”, has an intense blue color, a bittersweet pulp and several seeds of small size. Studies point out that both the blueberry skin and fruit contain a large amount of flavonoids, as the anthocyanidins, and are popularly used because of their countless therapeutic benefits, among them, antimicrobial, anti-inflammatory, antidiarrheal and antioxidant. However, even nowadays, there is limited knowledge about their toxic and adverse effects, especially on the DNA. So, the purpose of this study was to evaluate the possible genotoxic effect after a sub-chronic exposure to the aqueous extract from the *Vaccinium ashei* R. fruits through the *in vivo* comet assay. Male wistar rats (180 g) were divided into 6 groups that received: Group 1: saline, Group 2: blueberry extract 250 mg/kg, Group 3: blueberry extract 500 mg/kg, Group 4: vitamin C 40 mg/kg, Group: 5 blueberry extract 250 mg/kg and vitamin C 40 mg/kg and Group 6: blueberry extract 500 mg/kg and vitamin C 40 mg/kg for 14 days. On day 15, animals were sacrificed and heart, liver, brain and whole blood samples were taken. The organs were triturated in ice with saline and after obtaining the cellular suspension, the comet assay was performed to assess the blueberry extract genotoxicity. A hundred (100) cells were counted and classified in 4 classes according to the tail size (size 0 – no damage, to size 4 – maximum damage). The results were expressed by the damage index (DI) and the standard deviation (SD). The blueberry extract in the 500 mg/Kg dose showed a statistically significant increase ($p < 0,05$) in the DI in hepatic cells ($DI = 45 \pm 4,6$) and blood cells ($DI = 36 \pm 3,1$) DNA after sub-chronic exposure, in comparison to the saline group ($DI = 25,0 \pm 3,2$). When the blueberry extract 500 mg/kg was associated with the vitamin C 40 mg/kg, the level of damage to the DNA was significantly higher ($DI = 52 \pm 2,6$) when compared to the control group ($DI = 25,0 \pm 3,2$) and to the group that received vitamin C 40 mg/kg alone ($DI = 13,2 \pm 1,6$). These results suggest that the dose of 500 mg/Kg produced damage to the hepatocytes and leucocytes DNA and that vitamin C acted as a pro-oxidant when added to the blueberry extract.

Palabras claves: genotoxicity, *Vaccinium ashei* R., vitamin C.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P30. Evaluation of genotoxicity in gas station attendants and taxi drivers of Rio Grande do Sul, Brazil

Göethel, G.¹, Moro, A.M.¹, Brucker, N.^{1,2}, Charão, M.¹, Baierle, M.¹, Nascimento, S.¹, Freitas, F.¹, Barth, A.¹, Fracasso, R.¹ y Garcia, S.C.^{1,2}

¹Toxicology Laboratory, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. ²Institute of Cardiology, FUC-RS, Porto Alegre, RS, Brasil. goethel_63@hotmail.com

Objective: To evaluate the genotoxicity of different xenobiotics, to detect the damage caused by these different agents through comet assay and assess the time of exposure. Methods: twenty gas station attendants (GSA) exposed to benzene for about 12.7±1.7 years, 20 taxi drivers (TD) exposed to air pollution for about 10±1.5 years and 20 subjects nonexposed to xenobiotics (NE) were enrolled in this study. Blood samples were collected to determine DNA damage by comet assay. (Ethics Committee approval no. 21728/11). The results were expressed as mean±standard error of the mean. Comparisons between groups were achieved by One-way ANOVA/Bonferroni. Correlation tests were performed according to Spearman's rank following the variables distribution. Values of p<0.05 were considered significant. Results: DNA damage indexes were 81.9±7.5 in GSA, 59.3±9.7 in TD and 49.3±7.5 in NE. Significant differences were observed between GSA *versus* NE and GSA *versus* TD (p<0.05). Correlation between DNA damage index and exposure time in GSA was observed (r=0.37; p<0.01). Conclusions: Data confirmed the well-known genotoxicity of benzene, suggesting that chronic exposure can contribute to the development of genotoxic effects. The genetic damage detected in taxi drivers, although low, suggests that occupational exposure to pollution can present health risks.

Palabras claves: genotoxicity, comet assay, xenobiotics.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P31. Efeitos da planta *Euphorbia tirucalli* sobre a instabilidade cromossômica de leucócitos humanos em cultura

Leão, M.F.M., Souza, R.O., Duarte, J.A., Rocha, M.O., Fischer, P., Souza, M.N., Gomes, G.S., Oliveira, L.F.S. y Machado, M.M.

Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiana, Caixa Postal 18, Uruguaiana, RS, Brasil. michelmachado@unipampa.edu.br

A *Euphorbia tirucalli* L. é conhecida popularmente como aveloz. Esta planta tem sido utilizada para o tratamento de inúmeras enfermidades, entre elas o câncer. Sabendo-se do seu uso na medicina popular e da facilidade com que pode ser obtida, torna-se importante esclarecer a segurança desta planta. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da *E tirucalli* L. sobre o material genético de leucócitos humanos obtidos de culturas de sangue através do teste de instabilidade cromossômica, onde são avaliadas as mutações cromossômicas numéricas. Para isto, as culturas foram colocadas em contato com o extrato aquoso de aveloz durante o período de crescimento (72 horas) em cinco concentrações: 0,001%, 0,01%, 0,1%, 1% e 10%. Foram avaliados ainda quatro padrões adquiridos comercialmente e que fazem parte da constituição desta planta, quercetina, ácido gálico, TPA (12-O-Tetradecanoylphorbol-13-acetato) e vitamina C, sempre nas concentrações descritas em trabalhos prévios. Cada grupo foi composto por três culturas. Todos os resultados foram analisados estatisticamente por ANOVA seguido pelo “post hoc” de Bonferroni ($p < 0,05$). Entre os padrões analisados, apenas a vitamina C não causou alterações no teste de instabilidade cromossômica. Os padrões de Quercetina, Ácido Gálico e TPA causaram, respectivamente, $10 \pm 1\%$, $5,67 \pm 1,21\%$ e $26,33 \pm 2,77\%$ de erros cromossômicos numéricos. Já os extratos de aveloz causaram aumento no número de mutações a partir da concentração 0,1%, com uma taxa de erro de $9,67 \pm 1,21\%$, culminando na concentração 10% com uma taxa de erro de $23 \pm 3\%$. Os dados mostram que apesar do seu uso popular, existe uma toxicidade celular e o uso indiscriminado pode levar de mutações, e com isso consequências graves a saúde humana.

Palabras claves: plantas tóxicas, *Euphorbia tirucalli*, instabilidade cromossômica, radicais livres.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P32. Determinación de la frecuencia de micronúcleos en dos especies de tortugas acuáticas: tortuga de laguna (*Phrynops hilarii*) y tortuga pintada (*Trachemys dorbigni*)

López González, E.C.^{1,2}, Latorre, M.A.^{1,2}, Boned, M.J.¹, Siroski, P.A.^{1,2} y Poletta, G.L.^{1,2,3}

¹“Proyecto Yacaré”- Lab. Zoología Aplicada: Anexo Vertebrados (FHUC-UNL/MASPyMA).

²CONICET. ³Cát. Toxicol. y Bioq. Legal, FBCB-UNL. Argentina. evelynclg@hotmail.com

Phrynops hilarii posee una amplia distribución vinculada con las cuencas de los ríos Paraná y Uruguay en el sur de Brasil, gran parte de Paraguay y el noreste de Argentina. Por su parte, *Trachemys dorbigni* se puede encontrar en Brasil, Uruguay y el noroeste argentino. Ambas especies habitan cursos de agua que en algunos tramos reciben una importante descarga de agentes contaminantes, principalmente de actividades agrícolas. La evaluación de la genotoxicidad en especies de fauna silvestre es de importancia primordial en el mantenimiento de la biodiversidad, por lo que su estudio es un indicador claro del estado de salud de las poblaciones frente a la exposición a xenobióticos. El objetivo de este trabajo fue determinar la frecuencia de micronúcleos (FMN) en animales adultos de dos especies de tortugas acuáticas presentes en nuestra región, *P. hilarii* y *T. dorbigni*. Se utilizaron animales adultos de *P. hilarii*: N=32 (0,61 - 5,46 Kg) y *T. dorbigni*: N=15 (0,53 - 4,18 Kg) de un ambiente semi-natural perteneciente a la Estación Zoológica Experimental (Santa Fe). Todos los individuos fueron sexados, pesados y medidos morfométricamente. Se obtuvieron muestras de sangre periférica (0,5 mL), se realizaron 2 frotis por ejemplar, se fijaron y tiñeron con Giemsa al 10% y se determinó la FMN: cantidad de células con MN/ 1000 eritrocitos observados. Los resultados obtenidos indicaron una FMN de $3,34 \pm 1,57$ para *P. hilarii* y de $68,27 \pm 18,67$ para *T. dorbigni*, con una diferencia significativa entre ambas ($p < 0,05$). Se observó gran variabilidad entre individuos, siendo extremadamente marcada en el caso de la tortuga pintada. La FMN determinada para estos animales no puede considerarse como frecuencia basal de daño, en especial la de *T. dorbigni*, ya que lo reportes existentes para especies de reptiles no superan el valor de 2/1000. Estos resultados podrían indicar que los animales se encuentran en situación de estrés por cautiverio, o algún otro factor, siendo *T. dorbigni* más sensible al mismo. Es necesario continuar con estos estudios mediante el muestreo de ejemplares de ambas especies en ambientes naturales para corroborar estos resultados.

Palabras claves: *Phrynops hilarii*, *Trachemys dorbigni*, micronúcleo, genotoxicidad.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P33. *Rhinella arenarum* (Anura: Bufonidae) como modelo de evaluación de letalidad y genotoxicidad del herbicida flurocloridona (FLC)

Nikoloff, N.¹, Natale, G.S.², Soloneski, S.¹ y Larramendy, M.L.¹

¹Cátedra de Citología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, 64 n° 3 esq. 120, La Plata, Argentina. CONICET. ²Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Depto. de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, 1 y 47, La Plata, Argentina. CONICET. noenik_@hotmail.com

FLC es un herbicida sistémico usado para control de malezas en girasol, algodón y papas, entre otros. Existe poca información sobre sus efectos sobre la biota de ecosistemas acuáticos continentales. El objetivo del presente trabajo fue evaluar letalidad y genotoxicidad de Rainbow® (25% FLC) sobre larvas de *R. arenarum* en condiciones controladas de laboratorio. Se expusieron larvas (estadio 35-37 Gosner) a concentraciones entre 0,71 y 6,00 mg/L FLC por 96 h. Se utilizaron 23 mg/L Cr(VI) como control positivo de mortalidad y agua de red de clorinada como control negativo. Cada 24 h se evaluaron efectos letales (mortalidad) y subletales (efectos en el comportamiento y anormalidades morfológicas). Se determinaron la frecuencia de micronúcleos (MN) y el daño en el ADN mediante la variante alcalina del ensayo cometa (EC) en larvas expuestas a 0,71; 1,42 y 2,13 mg/L FLC (48 y 96 h). Se utilizó ciclofosfamida (5 mg/L) como control positivo de genotoxicidad. Los datos fueron analizados utilizando el método Probit y ANOVA simple. La CL-50_{96h} fue de 2,85 mg/L FLC (2,74-2,96). Luego de 24 h se detectaron efectos subletales en el comportamiento (enlentecimiento de la natación) a partir de 2,0 mg/L FLC y, a partir de las 72 h, anormalidades corporales significativas (hidropesía) con 1 mg/L FLC. Se observó un incremento de MN con la menor concentración ensayada a las 48 h ($p < 0,005$). FLC incrementó las rupturas del ADN con todas las concentraciones a las 48 y 96 h ($p < 0,005$) observándose a las 96 h una correlación significativa y negativa respecto de la concentración ($r = -0,38$; $p = 0,028$). Estos resultados constituyen el primer antecedente de evaluación de la toxicidad aguda sobre estos anuros autóctonos mediante los biomarcadores de efecto empleados.

Palabras claves: *Rhinella arenarum*, flurocloridona, toxicidad aguda, micronucleos, ensayo cometa.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P34. Genotoxicidad y citotoxicidad inducida por clorpirifos en *Cnesterodon decemmaculatus* (Jenyns, 1842) (Pisces: Poeciliidae)

Vera-Candioti, J., Nikoloff, N., Soloneski, S. y Larramendy, M.L.

Cátedra de Citología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
Calle 64 n° 3 (1900) La Plata, Argentina. CONICET. josefinavc@hotmail.com

Clorpirifos (Cpi) es un insecticida, acaricida y nematocida organofosforado usado en agricultura, ganadería, hogares y áreas recreativas. Según la USEPA no presenta evidencia de carcinogenicidad en humanos, aunque se han reportado efectos tóxicos sobre distintos organismos no blanco. *C. decemmaculatus* (Pisces: Poeciliidae) es un organismo endémico y de amplia distribución en América Neotropical y constituye una especie representativa de la Región Pampeana utilizada en estudios toxicológicos y ecotoxicológicos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la genotoxicidad mediante el ensayo de micronúcleos (MN) y el ensayo cometa (EC) y la citotoxicidad mediante la relación eritrocitos/eritroblastos (ec/eb; células maduras/células inmaduras) inducidas por Clorpirifos Zamba® (48% Cpi) en *C. decemmaculatus* bajo condiciones experimentales de laboratorio. Se expusieron ejemplares a 0,052; 0,104 y 0,155 mg/L Cpi en simultáneo con 5 mg/L de ciclofosfamida (control positivo) y agua de red declorinada (control negativo); los análisis se realizaron luego de 48 y 96 h de tratamiento. El análisis de datos se realizó mediante la prueba U de Mann-Whitney. Se utilizó un nivel de significancia de 0,05. Se registró un incremento de MN en ejemplares tratados con las 3 concentraciones y un aumento en el daño del ADN, estimado como fragmentos de ADN, en aquellos organismos expuestos a la concentración de 0,052 mg/L Cpi, a ambos tiempos de exposición. Se observó la alteración de la proporción ec/eb debido a una posible alteración de la hemopoyesis y/o hemocateresis con las 3 concentraciones ensayadas luego de 48 y 96 h de tratamiento. La geno-citotoxicidad observada corrobora la capacidad deletérea de Clorpirifos Zamba® sobre la especie evaluada. No podría descartarse la posibilidad que este plaguicida pueda ejercer efectos deletéreos no sólo sobre *C. decemmaculatus*, sino también sobre otros organismos acuáticos no blanco.

Palabras claves: genotoxicidad, citotoxicidad, clorpirifos, *C. decemmaculatus*.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P35. Estudo da genotoxicidade após exposição subcrônica *in vivo* a extratos aquosos de *Physalis pubescens* L.

Pando, M.¹, Stroher, D.J.¹, Pilar, B.C.¹, Güllich, A.C.¹, Vieira, R.B.², Vieira, R.B.², De Marco, M.², Galarça, L.L.¹, Schwanz, M.² y Manfredini, V.¹

¹Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiana, Caixa Postal 18, Uruguaiana, RS, Brasil. ²Curso de Farmácia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões, Campus de Erechim, Caixa Postal 20, Erechim, RS, Brasil.
mure_s2@hotmail.com melschwanz@gmail.com

Espécies do gênero *Physalis* são usadas popularmente por suas inúmeras atividades terapêuticas, entre elas antimicrobiana, antiinflamatória e anticâncer; entretanto, convivemos com o escasso conhecimento sobre os efeitos tóxicos e colaterais, especialmente sobre o material genético. O objetivo deste estudo foi avaliar o possível efeito genotóxico após exposição subcrônica ao extrato aquoso de *Physalis pubescens*, associados ou não à vitamina C, através do teste cometa *in vivo*. Foram selecionados 36 ratos wistar machos divididos aleatoriamente em 6 grupos, que constituíram: grupo 1: solução salina 0,9%; grupo 2: extrato de *P. pubescens* na concentração de 2%; grupo 3: extrato de *P. pubescens* na concentração de 10%; grupo 4: vitamina C 40 mg/mL; grupo 5: extrato de *P. pubescens* 2% mais vitamina C 40 mg/mL e grupo 6: extrato de *P. pubescens* 10% mais vitamina C 40 mg/mL. Após 14 dias de administrações consecutivas ocorreu a eutanásia dos animais e foram retirados sangue total e órgãos como fígado e rim para a análise genotóxica. As amostras foram processadas e após eletroforese alcalina as lâminas foram coradas e analisadas em microscópio óptico, sendo que os resultados foram expressos em índice de dano (ID). Os extratos de *P. pubescens* tanto na concentração de 2% (ID=24) quanto a 10% (ID=28) produziram efeitos lesivos ao DNA nos leucócitos do sangue periférico significativamente maiores ($p < 0,05$) em relação ao grupo salina 0,9% (ID= 17) após exposição subcrônica. A análise das células hepáticas e renais determinou que o extrato de *P. pubescens* promove genotoxicidade dose dependente nestes órgãos. Além disso, observou-se que a adição da vitamina C não é suficiente para proteger as células do dano causado pelo extrato da planta, pelo contrário, neste caso a vitamina C promoveu um efeito pró-oxidante.

Palabras claves: genotoxicidade, *Physalis pubescens*, vitamina C.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P36. Genotoxicidad de agentes citostáticos en residuos hospitalarios patogénicos tratados con calor húmedo

Paz Sticotti, M., Mantovano, J. y Moretton, J.

Cátedra de Higiene y Sanidad, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA. Junín 956, 4º piso, Ciudad de Buenos Aires, Argentina. jamorett@ffyb.uba.ar

Residuos de antineoplásicos, utilizados para tratar distintos tipos de cáncer, pueden ser eliminados accidentalmente con los residuos patogénicos hospitalarios. Dichos residuos son tratados para su desinfección en autoclaves y finalmente se disponen en rellenos sanitarios especiales. El objetivo de este trabajo fue determinar la genotoxicidad en residuos sólidos con el agregado de agentes citostáticos: Doxorrubicina, 5- Fluoruracilo, y Ciclofosfamida. Estos residuos fueron tratados con calor húmedo, durante 30 minutos, a una presión de vapor de 1,5 atm y temperatura de 135º C, simulando el tratamiento industrial. La genotoxicidad se determinó mediante el test de Ames, con cepas TA 98 y TA 100. Se evidenció la persistencia de toxicidad para Salmonella, con el 5- Fluoruracilo y en las mezclas de citostáticos. La genotoxicidad con la Ciclofosfamida solo se demostró con la cepa TA 100, después del tratamiento con calor. Por su parte la Doxorrubicina perdió su actividad mutagénica después del tratamiento. Agradecimientos: subsidio UBACyT 20020100100484. Programación científica 2011-2014.

Palabras claves: genotoxicidad, citostáticos, residuos sólidos.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P37. Evaluación de la actividad genotóxica del extracto acuoso y de las fracciones de cloroformo de la ruda (*Ruta graveolens* L.) en leucocitos humanos

Pereira, K.B., Carvalho, A.V., Rocha, M.F., Rocha, M.B., Oliveira, A., Machado, M.M. y Oliveira, L.F.S.

Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiana, BR 472, Km 592, Caixa Postal 118, 97500-970, Uruguaiana, RS, Brasil.
karinapereira@unipampa.edu.br.

La ruda (*Ruta graveolens* L.) es muy popular por sus propiedades aromáticas y medicinales. Las indicaciones populares son muy variadas, como el tratamiento de la leishmaniasis, la sarna, la tiña, la pediculosis y los parásitos intestinales. Asimismo, tiene la propiedad de conferir una mayor resistencia a los capilares sanguíneos y, por tanto, se utiliza en el tratamiento de la flebitis y abscesos y para regulación del flujo menstrual. También es utilizada en trastornos de la visión y audición debido a las propiedades analgésicas y antiinflamatorias. En Brasil, la ruda se utiliza como un anticonceptivo y abortivo. Aún más, se cree que la planta posee propiedades relacionadas con el deseo sexual masculino y femenino, como afrodisíaco (o anti-afrodisíaco) en los hombres y afrodisíaco en las mujeres. Debido a la amplia utilización en la medicina popular, el objetivo de este estudio fue investigar la posible genotoxicidad en leucocitos humanos del extracto acuoso y la fracción de cloroformo de *R. graveolens* con dos concentraciones (2,5 y 10 µg/mL de suspensión de leucocitos ajustada para 5×10^3 leucocitos/mL), mediante el ensayo cometa. Como controles negativo y positivo se empleó buffer PBS y H₂O₂ 4 mM, respectivamente. Para realizar este ensayo, se obtuvieron muestras de sangre de individuos sanos, de entre 20 y 30 años de edad, de acuerdo con el protocolo aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Federal de Santa Maria (RS), con número de registro 23081. Los resultados se analizaron estadísticamente por ANOVA de un factor, con la prueba de Bonferroni ($p < 0,05$). El resultado mostró un alto nivel de índice de daño de la fracción de cloroformo 10 µg/mL ($302,55 \pm 29,1$), en comparación con el control negativo ($9,65 \pm 0,75$) y tan alto como el control positivo ($298,3 \pm 19,44$). No se observó efecto del extracto acuoso. Los resultados sugieren una actividad genotóxica y mutagénica de las fracciones de cloroformo de la ruda.

Palabras claves: ensayo cometa, genotoxicidad, *Ruta graveolens*.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P38. Genotoxicidad de un formulado comercial de endosulfán en la macrófita acuática *Bidens laevis* L.

Pérez, D.J.^{1,2}, Menone, M.L.^{1,2} y Camadro, E.L.^{2,3}

¹Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMYC) CONICET/ UNMDP Lab. Ecotoxicología. Funes 3350 (7600) Mar del Plata, Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. ³Laboratorio de Genética – Unidad Integrada INTA- Facultad de Ciencias Agrarias- UNMDP. Ruta Nacional Nº 226 Km 73,5 Balcarce, Argentina. deborajperez@yahoo.com.ar

Estudios previos han demostrado que el principio activo del endosulfán (ES) induce aberraciones cromosómicas en anafase-telofase (ACAT) y metafases anormales (MA) en la macrófita acuática *Bidens laevis* L., pero no fragmentación del ADN. Esto indica que los biomarcadores citogenéticos son más sensibles para evaluar la genotoxicidad del ES. Por otra parte, los formulados comerciales del ES, en general, contienen excipientes tales como la epiclorhidrina, de reconocida capacidad mutagénica, los cuales podrían aumentar los efectos subletales en organismos expuestos a ES. El objetivo de este trabajo fue evaluar biomarcadores citogenéticos, ACAT y MA, en *B. laevis* expuesta a Endosulfan 35 Nufarm (FCES), un formulado de ES. Las plántulas (n=6) se expusieron a 0; 0,02; 0,5; 5; 10; 50 y 100 µg/L ES en FCES durante 48 h, seguido de un período de recuperación de 24 h para finalizar el ciclo celular. Las raíces se visualizaron mediante la técnica de aplastado y se cuantificaron 200 células en anafase-telofase para el recuento de ACAT y 100 células en metafase para el de MA. Las frecuencias se expresaron por la mediana y distancia intercuartil (DI). Se utilizó metilmetanosulfonato (10 mg/L) como control positivo. A 5, 10, 50 y 100 µg/L ES en FCES, las frecuencias de ACAT fueron 15,5 (7,7); 12,5 (2,5); 12,5 (4,7); 16,0 (6,0) respectivamente, siendo estadísticamente mayores y significativas respecto del control negativo ($p < 0,05$). La mayoría de las ACAT encontradas fueron cromosomas rezagados y vagabundos. A 5, 10, 50 y 100 µg/L ES en FCES, las frecuencias de MA fueron 10,5 (5,5); 8,5 (4,75); 9,5 (12,75); 34,0 (26,0) respectivamente, siendo estadísticamente mayores y significativas respecto del control negativo ($p < 0,05$). Sólo a 10 µg/L se visualizaron entre 9 y 21 células en C-mitosis en cada muestra. Esto indica que el Endosulfan 35 Nufarm genera aneugénesis en *B. laevis* y que los biomarcadores citogenéticos sirven como sistemas de alarma temprana para detectar la presencia de ES en ecosistemas acuáticos.

Palabras claves: *Bidens laevis*, genotoxicidad, biomarcadores citogenéticos, endosulfán.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P39. Genotoxicity and mutagenicity of heavy metals from Salso I stream on human leukocyte cells

Costa, R.G.¹, Rocha, M.B.¹, Rocha, M.F.¹, Oliveira, A.¹, Chichetti, M.A.¹, Dal Magro, J.², Machado, M.M.¹ y Oliveira, L.F.S.¹

¹Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiiana, Caixa Postal 18, Uruguaiiana, RS, Brasil. ²Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Regional Comunitária de Chapecó (UNOCHAPECO), Caixa Postal 1141, Chapecó, SC, Brasil. luisoliveira@unipampa.edu.br.

Heavy metals present in water bodies due to human activities are a constant threat to the environment and to human health. This study evaluated the genotoxic and mutagenic effects of metal residues extracted from six water samples from Salso I stream, a Uruguay River affluent, on human leukocyte cells. The analysis was performed using comet, cellular viability and micronuclei assays. Blood samples were collected from healthy individuals according to a protocol subjected to Research Ethics Committee from Universidade Federal de Santa Maria (RS), register number 23,081, and processed in order to obtain 5×10^3 leukocytes/mL. Leukocytes were exposed to heavy metals from water samples (7 $\mu\text{g/mL}$ blood sample) previously treated according to Brazilian Association of Technical Standards. PBS buffer and H_2O_2 4 mM were used as negative and positive controls, respectively. All assays were performed in triplicate. The data were treated statistically by one-way ANOVA, complemented with Bonferroni's test, with $p < 0.05$. Results of the comet assay showed increased damage indices in leukocytes exposed to metals from water samples (114.31 ± 11.02 to 132.3 ± 9.83) if compared with the negative control (9.65 ± 0.75), however, lower than the positive control (298.31 ± 19.44). The cellular viability assay showed decreased leukocyte viability when exposed to water samples, as well as to the positive control (83% and 85%, respectively), when compared to leukocytes from the negative control (100%). On the other hand, the micronuclei assay showed a higher mutagenic potential of water samples (32 to 60/2000 cells observed) compared to the negative control (12/2000 cells), but lower than the positive control (76/2000 cells). These results point to genotoxic and mutagenic effects of metal residues in the water samples analyzed.

Palabras claves: heavy metals, DNA damage, mutation, Uruguay River watershed.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Genotoxicidad

P40. Efeitos da *Euphorbia tirucalli* sobre leucócitos humanos em cultura: Avaliação da genotoxicidade.

Souza, R.O., Duarte, J.A., Rocha, M.O., Leão, M.F.M., Fischer, P., Souza, M.N., Gomes, G.S.,
Oliveira, L.F.S. y Machado, M.M.

Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiana, Caixa Postal 18, Uruguaiana, RS, Brasil. michelmachado@unipampa.edu.br

A *Euphorbia tirucalli* L. é conhecida popularmente como aveloz. Esta planta tem sido utilizada para o tratamento de inúmeras enfermidades, entre elas o câncer. Sabendo-se do seu uso na medicina popular e da facilidade com que pode ser obtida, torna-se importante esclarecer a segurança desta planta. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da *E. tirucalli* L. sobre o material genético de leucócitos humanos obtidos de culturas de sangue através do teste de dano de DNA cometa e da frequência de produção de micronúcleos. Para isto, as culturas foram colocadas em contato com o extrato aquoso de aveloz durante o período de crescimento (72 horas) em cinco concentrações: 0,001%, 0,01%, 0,1%, 1% e 10%. Foram avaliados ainda quatro padrões adquiridos comercialmente e que fazem parte da constituição desta planta, quercetina, ácido gálico, TPA (12-O-Tetradecanoylphorbol-13-acetato) e vitamina C, sempre nas concentrações descritas em trabalhos prévios. Cada grupo foi composto por três culturas. Todos os resultados foram analisados estatisticamente por ANOVA seguido pelo “post hoc” de Bonferroni ($p < 0,05$). Entre os padrões utilizados, observou-se um aumento do dano de DNA com o uso de ácido gálico ($183,33 \pm 1,12\%$), vitamina C ($283,3 \pm 3,73\%$) e TPA ($541,67 \pm 3,42\%$). Já nas culturas em contato com o extrato de aveloz, apenas as que receberam extrato de aveloz a 10% mostraram efeito significativo, chegando a $341,67 \pm 3,59\%$ de aumento no dano de DNA. Em relação a frequência de micronúcleos, apenas o TPA mostrou aumento neste parâmetro ($3.700 \pm 17\%$). Entre as amostras com extrato de aveloz, apenas as concentrações 0,001% e 0,01% não mostraram aumento significativo. Já as concentrações superiores, 0,1%, 1% e 10%, mostraram aumento na frequência de micronúcleos de $1000 \pm 21\%$, $1300 \pm 17\%$ e $3.700 \pm 17\%$, respectivamente. Os dados mostram que apesar do seu uso popular, existe uma toxicidade celular relativa as concentrações utilizadas. Deste modo, o uso indiscriminado feito pela população pode levar a riscos de mutações e quebras de DNA, e com isso consequências como câncer e mutações.

Palabras claves: plantas tóxicas, *Euphorbia tirucalli*, dano de DNA, micronúcleos, radicais livres.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Contaminantes Emergentes

P41. Estudio preliminar del comportamiento del glifosato en una microcuenca de la provincia de Misiones

Barbaro, S.¹, Iwasita, B.¹, Gómez Ortiz, A.³, Costa, J.L.², Bedmar, F.³ y Aparicio, V.²

¹INTA, EEA Cerro Azul, Misiones. ²EEA Balcarce, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

³Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina.
vaparicio@balcarce.inta.gov.ar

El glifosato (N-fosfometil glicina- $C_3H_8NO_5P$) es un herbicida que controla malezas anuales y perennes, gramíneas y latifoliadas. Se aplica en post-emergencia en cultivos de yerba mate, té, forestales y cultivos anuales en la provincia de Misiones. Las aplicaciones del herbicida se realizan principalmente en el período estival, primavera-verano, en dosis de tres litros por hectárea. Después de ser aplicado, este herbicida tiende a adsorberse en el suelo y manifiesta una baja movilidad en el mismo, sin embargo, existen antecedentes de pérdidas por desorción y lixiviación por efecto de la lluvia o el riego. Las condiciones climáticas y el tipo de suelo parecen ser factores importantes en la lixiviación. Misiones cuenta con un clima subtropical sin estación seca, con un régimen pluviométrico de 2000 mm anuales y temperatura promedio de 22° C. En la microcuenca de estudio, los suelos son rojos profundos, pertenecientes al orden ultisol, arcillosos bien estructurados y de fertilidad media. El relieve es ondulado a fuertemente ondulado, con pendientes que en algunos casos superan los 20°. Las características físico-químicas del suelo condicionan los procesos de adsorción y desorción del glifosato y su metabolito (AMPA). El objetivo de este trabajo fue generar información sobre coeficientes de adsorción y desorción de glifosato en suelo y monitorear su concentración en aguas superficiales. Se realizaron isotermas de adsorción y desorción del herbicida en el suelo. Se seleccionaron cuatro sitios en zonas alta, media y baja de una microcuenca misionera para el análisis de glifosato y AMPA en agua, en la época de mayor uso del herbicida. Los suelos estudiados retienen fuertemente a la molécula de glifosato y los análisis de agua superficial no revelaron presencia del herbicida. El período de tiempo monitoreado presentó precipitaciones por debajo del promedio anual (2000 mm) y, sumado a esto, los elevados coeficientes de absorción obtenidos en estos suelos pudieron condicionar la movilidad del glifosato en el suelo, por lo que no se lo detectó en agua. Las interacciones de la molécula con suelos lateríticos constituyen un proceso de primordial importancia que requiere mayor investigación, así como el análisis de sedimentos de los arroyos.

Palabras claves: glifosato, adsorción, agua, suelo.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Contaminantes Emergentes

P42. Desarrollo y validación de una técnica para el dosaje de ibuprofeno en efluentes cloacales

Beneri, M.J.^{1,2}, Foltynnek, A.², Poggio Herrero, I.V.^{2,3} y Mastrantonio, G.^{1,2,3}

¹LaSeISiC-PlaPiMu. CIC-PBA / Facultad de Ciencias Exactas UNLP. ²Área de Toxicología, Departamento de Química, Fac. Cs. Exactas y Naturales UNLPam. ³Área de Toxicología, Departamento de Cs. Biológicas, Facultad de Cs. Exactas UNLP. Argentina.
toxicologia@exactas.unlpam.edu.ar

El ibuprofeno (IBF) es un anti-inflamatorio no esteroideo (AINE) de venta libre, ampliamente utilizado en Argentina y en todo el mundo desde hace más de 40 años. Diariamente, junto con los efluentes líquidos urbanos, se vierten cantidades no evaluadas de este fármaco y sus metabolitos al ambiente. Se considera que, junto con el paracetamol, es la fuente que representa los mayores aportes ambientales de fármacos en general y de AINE en particular. El objetivo de este trabajo fue establecer una técnica para la determinación de IBF en efluentes cloacales, adecuada para el monitoreo asociado a una evaluación de riesgo ambiental en cuerpos receptores y aplicable en laboratorios de baja complejidad. Para su validación, se trabajó con muestras tomadas en un punto de vuelco de efluentes de la Provincia de Buenos Aires. El procedimiento preanalítico consistió en un ultrafiltrado (nylon 0,45 micras) de 1,00 litro de muestra, seguido de una extracción en fase sólida (C₁₈), previo ajuste de pH (3,0 ± 0,1). Para el dosaje analítico se utilizó HPLC/UV de fase reversa, con detección a 229 nm. Se trabajó en un rango lineal de entre 0,1 y 23,0 µg/L de IBF, con un límite de detección de 0,9 µg/L y un límite de cuantificación de 2,8 µg/L. Los valores encontrados en las muestras reales indicaron presencia del IBF dentro del rango lineal de la técnica. Estos valores medidos se hallaron dentro de los valores más altos reportados para este tipo de efluentes en otras regiones. Esto implica, por un lado, que la técnica desarrollada es adecuada para un monitoreo preliminar en nuestra región. Dado que las concentraciones del IBF halladas en muestras reales son elevadas, los resultados sugieren que el IBF podría representar un potencial riesgo ambiental significativo para las zonas de vertido. Esta hipótesis debe ser verificada, con un adecuado muestreo y dosaje sistemáticos, tanto en líquidos efluentes como en cuerpos receptores.

Palabras claves: ibuprofeno, AINE, contaminantes emergentes, efluentes cloacales, riesgo ambiental.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Contaminantes Emergentes

P43. Fármacos en el agua. Causas y consecuencias de una contaminación emergente. Prevención y tratamientos.

Castiñeira, D., Gómez, N. y Rodríguez Moreyra, M.

Universidad Nacional de Lanús. Argentina. damiancastineira@hotmail.com

Actualmente, la presencia de componentes activos de fármacos en los cuerpos de agua, aguas residuales y aguas de consumo ha comenzado a generar inquietud en grupos de trabajo científico, quienes consideran esta situación como un “problema emergente”, puesto que aún no existen demasiados estudios que confirmen un real riesgo actual para el ambiente y la población humana. Esta investigación se aboca a la eliminación de los residuos farmacológicos de origen domiciliario. Entre las causas de esta problemática se encuentran: el creciente consumo de fármacos y la incorrecta disposición de residuos farmacológicos, la falta de preocupación por parte de las industrias sobre los efectos que los metabolitos de los fármacos producen en el ambiente y la ausencia de legislación que regule la disposición de residuos farmacológicos de origen domiciliario. Los componentes activos de los fármacos llegan a las aguas a través de la incorrecta disposición y excreción humana en los hogares de la ciudad. Una vez que el fármaco es eliminado del cuerpo en forma activa o metabolizado alcanza los cuerpos de agua superficiales o subterráneas a través de las aguas negras no tratadas. Los fármacos entran en el medio ambiente y tienen un efecto negativo sobre la biota acuática, a tal punto que pueden llegar a inhibir los procesos de crecimiento, desarrollo y reproducción de algunas especies. El creciente consumo de fármacos pone a la Argentina entre los primeros tres países latinoamericanos con mayor consumo de fármacos, luego de Venezuela y Uruguay. Desde este trabajo consideramos que es necesario educar y concientizar a la población, brindándole información fidedigna y de libre acceso, a fin de capacitarla en el manejo de los fármacos de uso frecuente. Finalmente concluimos que, al tratarse de un problema emergente, es apremiante trabajar intensivamente sobre las causas, con un criterio de precaución, antes de tener que lamentar las consecuencias indeseables, que ya son evidentes en el ambiente.

Palabras claves: contaminación emergente, fármacos, aguas residuales, efectos tratamientos.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Contaminantes Emergentes

P44. Determinación de antibióticos en descargas cloacales, lagunas y arroyos de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

Elorriaga, Y., Marino, D.J., Carriquiriborde, P. y Ronco, A.E.

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata (1900), Argentina. CONICET. cima@quimica.unlp.edu.ar

Dentro de los contaminantes emergentes, probablemente los que suscitaron mayor interés y estudios en los últimos años han sido los fármacos. En particular, los antibióticos componen un grupo de gran relevancia ambiental debido a la probabilidad de que se desarrollen cepas bacterianas resistentes y consecuentemente resultando ineficaces para su uso específico. El objetivo del presente trabajo ha sido el de estudiar la ocurrencia y los niveles de concentración de los antibióticos cefalexina, ciprofloxacina, claritromicina, cloranfenicol y levofloxacina en descargas cloacales y cuerpos de agua receptores (lagunas y arroyos), asociados a zonas residenciales de alto y mediano grado de urbanización de la Provincia de Buenos Aires. Los análisis se realizaron sobre la fracción disuelta de las muestras utilizando UHPLC/MS/MS previa extracción en fase sólida. Los resultados obtenidos demuestran la presencia de antibióticos en la totalidad de las muestras analizadas. El porcentaje de muestras positivas en descargas cloacales (n=8) y cuerpos receptores (n=7), respectivamente, fue: levofloxacina 100 y 85,7%; ciprofloxacina 50 y 28,6%; cefalexina 87,5 y 71,4%; cloranfenicol 12,5 y 14,3% y claritromicina 87,5 y 85,7%. La relevancia de los compuestos detectados, según la concentración total hallada, fue: cefalexina > ciprofloxacina > claritromicina > levofloxacina > cloranfenicol. La concentración total (sumatoria de los cinco antibióticos determinados) estuvo entre 0,3 y 10 µg/L en las muestras de las descargas y entre 0,005 y 5,6 µg/L en las muestras de aguas superficiales analizadas. Este estudio demuestra la presencia de antibióticos en descargas cloacales y su ingreso en aguas superficiales de la región y alerta sobre la necesidad de introducir criterios de calidad ambiental asociados a los contaminantes emergentes. Agradecimientos: INTA Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, PIP CONICET 0410 y PICT CONICET 1598.

Palabras claves: contaminantes emergentes, fármacos, descargas cloacales, aguas superficiales.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Contaminantes Emergentes

P45. Equivalencia ecotoxicológica de los enantiómeros del ibuprofeno: toxicidad en *Daphnia magna*

Poggio Herrero, I.V.^{1,2}, Mariame, M.¹, Ortíz, D.¹, Fanelli, S.L.^{1,3}, Bulus, G.⁴, Porta, A.A.⁴ y Mastrantonio, G.^{1,2}

¹Área Toxicología, Depto. Quím. Fac. Cs. Ex. y Nat. UNLPam. ²Área Toxicología, Dep. Cs. Biológicas, Fac. Cs. Exactas, UNLP. ³Instituto de Limnología "Dr. Raúl A Ringuelet" (ILPLA), CONICET-UNLP.

⁴Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIMA). Fac. Cs. Exactas, UNLP. Argentina. toxicologia@exactas.unlpam.edu.ar

Diariamente, junto con los efluentes líquidos urbanos, se vierten cantidades no evaluadas de ibuprofeno (IBF) y otros fármacos al ambiente. Aunque el IBF presenta dos formas enantioméricas, R(-) y S(+), ha sido comercializado y utilizado durante largo tiempo en su forma racémica. Paulatinamente la oferta comercial del fármaco se ha ido ampliando con S(+)-IBF. Frente a la ausencia de datos ecotoxicológicos para los enantiómeros del IBF, se estudiaron las toxicidades del R(-)/S(+)-IBF en cantidades equimolares (mezcla racémica) y de uno de los enantiómeros, S(+)-IBF, mediante ensayos de toxicidad aguda con *Daphnia magna*. Los bioensayos consistieron en la exposición de neonatos (<24 h) a cinco concentraciones de ambos fármacos (230–5 mg/L). Se utilizaron cinco organismos por ensayo, desarrollados por triplicado. Se evaluó la inmovilidad a las 24 y a las 48 h, determinándose la concentración efectiva 50 (CE-50) a las 24 y 48 h y la concentración umbral de no efecto (48 h). Los resultados (mg/L) fueron para R(-)/S(+)-IBF: 91-111, 56-76 y 20 mg/L y para S(+)-IBF: 85-101, 42-50 y 14 mg/L, respectivamente. La CE-50-48 h obtenida para R(-)/S(+)-IBF es consistente con los datos de bibliografía (10–100 mg/L). Suponiendo un efecto aditivo entre los enantiómeros, los resultados indicarían que la toxicidad de la forma S(+) respecto de la forma R(-) sería al menos un 20% más alta. Estos resultados no permiten aún establecer diferencias significativas en la toxicidad, aunque la tendencia indica que los enantiómeros del IBF no serían ecotoxicológicamente equivalentes. Para establecer el completo significado de estos resultados, se requerirá también conocer el comportamiento tóxico de estas sustancias frente a otros organismos testigo. Agradecimientos: EEA INTA Anguil, quién cedió sus instalaciones para el desarrollo del presente trabajo.

Palabras claves: ibuprofeno, isomería óptica, CE₅₀, *Daphnia magna*.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Contaminantes Emergentes

P46. Evaluación ecotoxicológica de antibióticos en *Pseudokirchneriella subcapitata*

Saenz, M.E.¹, Dragani, V.A.¹, Juárez, A.B.², Magdaleno, A.¹ y Moretton, J.¹

¹Cátedra de Higiene y Sanidad, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA, Buenos Aires, Argentina.

²Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental y Departamento de Química Biológica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Buenos Aires, Argentina. amagda@ffyb.uba.ar

Los productos farmacéuticos llegan a los ecosistemas acuáticos a través de las excretas de las personas y los animales medicados, constituyendo un riesgo potencial debido a su toxicidad. El objetivo del presente trabajo fue analizar los efectos ecotoxicológicos de los antibióticos (ATB): ampicilina, amoxicilina con sulbactam, vancomicina, gentamicina, ceftriaxona, ceftazidima, cefalotina y ciprofloxacina, mediante ensayos de inhibición de crecimiento sobre el alga verde *Pseudokirchneriella subcapitata*. Los ensayos se realizaron utilizando la metodología de microplacas de 96 pozos, en agitación y luz continua y en cuatro réplicas. El inóculo (5×10^4 células/mL) se obtuvo a partir de un cultivo en fase exponencial. Se utilizó el medio de crecimiento BBM como control y para obtener las diferentes concentraciones de ATB (entre 0,001 y 10,0 mg/mL). Se realizaron mezclas binarias entre todos los ATB a concentraciones de 0,001 y 0,01 mg/mL. La biomasa algal se estimó mediante turbidez a las 72 horas (absorbancia a 620 nm). Los antibióticos más tóxicos para el alga fueron gentamicina y ciprofloxacina ($CE_{50}=0,06$ mg/mL), mientras que los menos tóxicos fueron ampicilina y amoxicilina ($CE_{50}=28,5$ y $16,5$ mg/mL, respectivamente). Estos últimos mostraron sinergismo con el resto de los ATB, mientras que la vancomicina fue antagónica con las cefalosporinas, tanto a 0,001 mg/mL como a 0,01 mg/mL. Asimismo, la ceftazidima y ceftriaxona resultaron antagónicas entre sí. La presencia de ATB y las interacciones que entre ellos pudieran ocurrir, constituyen un riesgo para el crecimiento del fitoplancton y, por lo tanto, para el equilibrio de los ecosistemas acuáticos

Palabras claves: antibióticos, ecotoxicidad, *Pseudokirchneriella subcapitata*.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Contaminantes Emergentes

P47. Effect of size charge and concentration of silica nanoparticles on the metabolic activity of *Spodoptera frugiperda* Sf9 cells

Santo Orihuela, P.L., Foglia, M.L., Targovnik, A.M., Diaz, L.E., Miranda, M.V. y Desimone, M.F.

Cátedra de Química Analítica Instrumental. IQUIMEFA-CONICET. Cátedra de Microbiología Industrial y Biotecnología. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires. Argentina. desimone@ffyb.uba.ar

The application of silica nanoparticles (NPs) in the biomedical field has experienced great development. The driving forces behind these and future developments are the possibility to design NPs with homogeneous size and structure and amenable to specific grafting. Moreover, it is possible to tune the characteristics of the NPs to meet the requirements of each specific cell and desired application. Herein, we analyzed the effect of silica NPs of various size and surface charge on the metabolic activity of *Spodoptera frugiperda* cells (Sf9 cell line) with the aim of extending the knowledge of possible toxicity of NPs in the environment and development of new tools for insect control. Moreover, these results will also contribute to develop more effective systems for gene vectors delivery and recombinant proteins expression. Silica NPs of 14 nm, 380 nm and 1430 nm with a negative zeta potential, as well as 131 nm and 448 nm with positive zeta potential, were obtained by the Stöber method. The NPs were characterized by DLS, zeta potential measurements and TEM. The metabolic activity of the cells was assessed by the MTT test. It was observed that the 14 nm NPs possessed the highest toxicological effect. Indeed, after 24 h the metabolic activity of the cells exposed to the lower concentration of NPs (0.12 mg/ml) was about 40% of the value obtained for the control cells not exposed to NPs. Moreover, the exposure to other negative charged NPs also caused a lower activity when compared with the control. Lower concentrations of positive charged NPs (i.e.: 0.12 or 0.6 mg/ml) demonstrated to stimulate the proliferation of the cells and higher concentrations (i.e.: 7.2 mg/ml) did not present effects. In conclusion, we have demonstrated that the NPs possess an effect that is highly influenced by the size, charge and concentration. Although silica NPs are being used in the biomedical field, these results contribute to further understand the risk that would be associated with nanoparticles and how they can be modified in order to meet the requirements of each desired application.

Palabras claves: nanoparticles, silica, *Spodoptera frugiperda*, cytotoxicity.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Contaminantes Emergentes

P48. Evaluación ecotoxicológica de fármacos antiparasitarios utilizados en la industria del salmón con el anfípodo marino *Monocorophium insidiosum*: Uso de un biomarcador de exposición.

Tucca, F.¹, Díaz-Jaramillo, M.², Cruz, G.³, Silva, J.³, Bay-Schmith, E.³ y Barra, R.¹

¹Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile. ²Laboratorio de Ecotoxicología y Química ambiental, Universidad de Mar del Plata, Argentina. ³Laboratorio de Bioensayos, Universidad de Concepción, Chile. ftuca@udec.cl

La utilización de fármacos antiparasitarios ha sido ampliamente requerida por la industria del salmón para el tratamiento de enfermedades. La emisión directa de estos compuestos al mar ha generado incertidumbre frente a los potenciales efectos sobre organismos no objetivo de acción, como pueden ser crustáceos marinos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la toxicidad de tres fármacos antiparasitarios utilizados actualmente por la industria (benzoato de emamectina, BE; cipermetrina, Cyp; y deltametrina, De) usando el anfípodo marino *Monocorophium insidiosum*. La metodología consistió en primer lugar en la realización de pruebas de toxicidad aguda (CL_{50-10d}) en sedimentos contaminados con el fin de determinar concentraciones subletales, bajo el 1% de letalidad. Posteriormente se realizaron ensayos crónicos mediante evaluación con el biomarcador de exposición glutatióna S-transferasa (GST), evaluándose la actividad a las 48, 144 y 240 h de exposición. Los resultados de bioensayos agudos indican que el compuesto De presentó mayor toxicidad ($7,8 \mu\text{g Kg}^{-1}$, % CV=2, N=3) en comparación a Cyp ($57 \mu\text{g Kg}^{-1}$, % CV=7, N=3) y BE ($890 \mu\text{g Kg}^{-1}$, % CV=19, N=3). Por otro lado, bajo concentraciones subletales se sugiere una mayor actividad de la GST posterior a las 48 h de exposición en BE, Cyp y De a concentraciones de 25, 8 y $0,1 \mu\text{g Kg}^{-1}$, respectivamente, alcanzándose una disminución a las 240 h de exposición. Se concluye que el orden de toxicidad va dada por $\text{De} > \text{Cyp} > \text{BE}$, demostrándose una inducción de procesos enzimáticos de detoxificación a niveles subletales de exposición. Asimismo, concentraciones ambientales en sedimentos iguales o mayores a las evaluadas podrían presentar un potencial riesgo hacia otros crustáceos presentes en sectores con alta actividad salmonera. Agradecimientos: Proyecto FONDECYT N°1110719; Beca Apoyo Tesis Doctoral N° 24110019 (CONICYT).

Palabras claves: fármacos antiparasitarios, salmonicultura, bioensayos, GST.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Contaminantes Emergentes

P49. Biodegradabilidad de medicamentos en aguas superficiales de la cuenca Matanza-Riachuelo

Fuentes A., N.P, Caimán C., C., Rossi, S.L., Gallego, A. y Korol, S.E.

Cátedra de Higiene y Sanidad. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires.
Junín 956 (1113). Buenos Aires, Argentina. slrossi@ffyb.uba.ar

Los medicamentos son considerados contaminantes emergentes. Tres factores contribuyen a su impacto en los ecosistemas: la actividad biológica intrínseca, la alta persistencia y el extendido uso. El destino de los medicamentos en el ambiente es objeto de estudio a nivel internacional en los últimos años, sin embargo en nuestro país no se dispone de información sobre esta problemática. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la biodegradabilidad de cinco medicamentos: ibuprofeno, naproxeno, diclofenac, clofibrato y carbamazepina, en aguas superficiales de la cuenca del Río Matanza-Riachuelo. Fueron seleccionados seis sitios de muestreo, dos de ellos en la zona alta de la cuenca, uno en la cuenca media y tres en la región baja de la cuenca, la más impactada por el vertido de efluentes. Se evaluó la capacidad de los microorganismos de río para metabolizar las cinco drogas en una concentración de 20 mg/L. La biodegradación fue evaluada determinando el consumo de oxígeno por el método respirométrico durante diez días a 20 °C. Los resultados obtenidos demostraron que en las condiciones ensayadas solamente el ibuprofeno es degradado por las bacterias presentes. En cuatro de los seis puntos ensayados, se obtuvo desde 54 a 90% de biodegradación al cabo de diez días, considerando el consumo de oxígeno teórico esperado. En todos los casos, pudo confirmarse por subcultivos sucesivos en medios mínimos minerales con el agregado de ibuprofeno su utilización como única fuente de carbono. Las bacterias degradadoras fueron aisladas tanto de muestras provenientes de la cuenca alta como de la cuenca baja. Para todos los demás compuestos estudiados no se observó biodegradabilidad en ninguna de las muestras ensayadas. La escasa biodegradabilidad obtenida para la mayoría de los medicamentos estudiados permite predecir un potencial impacto si no se toman medidas para reducir las concentraciones en los vertidos. Este trabajo forma parte del Proyecto CB0120020100100822 Programación Científica UBACYT 2011-2014.

Palabras claves: biodegradación, medicamentos, cuenca Matanza-Riachuelo.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P50. Detección de bacterias resistentes a metales en aguas superficiales de la cuenca Matanza-Riachuelo

Caimán G., C., Fuentes A., N.P., Fortunato, M.S., Rossi, S.L., Korol, S.E. y Gallego, A.

Cátedra de Higiene y Sanidad. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires.
Junín 956 (1113). Buenos Aires, Argentina. slrossi@ffyb.uba.ar

Los efluentes líquidos de numerosos procesos industriales contienen metales como contaminantes que pueden inducir en el ambiente la selección de microorganismos resistentes. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la resistencia bacteriana a cobre, cinc, cromo y plomo en aguas superficiales de distintas zonas de la cuenca del río Matanza-Riachuelo y aislar las cepas más resistentes para su potencial aplicación. Fueron seleccionados seis sitios de muestreo distribuidos en las distintas regiones de la cuenca. Las aguas superficiales fueron caracterizadas química y microbiológicamente determinándose la Demanda Química de Oxígeno (DQO), la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y efectuando recuentos de bacterias mesófilas viables, *Escherichia coli* y Enterococos. La resistencia de las comunidades a Cu, Zn, Cr y Pb fue evaluada por el crecimiento en caldo tripteína soja con el agregado de concentraciones crecientes de metal. La Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) fue definida como la mínima concentración de metal que produce la inhibición del desarrollo microbiano. A partir de los tubos con la máxima concentración de metal que presentan desarrollo fueron aisladas las cepas de microorganismos resistentes. Los datos obtenidos permitieron demostrar la presencia de una elevada resistencia a metales pesados en las distintas regiones de la cuenca. Los valores de CIM oscilaron entre 1000 y mayor que 1000 mg/L para Cu y fueron en todos los casos superiores que 500 mg/L para Zn y Pb y mayores que 1000 mg/L para Cr(VI). No se encontraron diferencias de resistencia entre aquellas muestras provenientes de áreas agrícolas y las de zonas industriales que presentan una mayor contaminación. En total fueron aisladas ocho cepas resistentes a Cr(VI), ocho a Cu, doce a Zn y trece a Pb. La alta resistencia de estos microorganismos permitirá realizar estudios para evaluar las posibilidades de utilizarlos en procesos de remediación de efluentes. Este trabajo forma parte del Proyecto CB0120020100100822 Programación Científica UBACYT 2011-2014.

Palabras claves: concentración inhibitoria mínima, metales, cuenca Matanza-Riachuelo.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P51. Remoción de lindano y Cr(VI) por cultivos mixtos de actinobacterias

Atjian, M.¹, Polti, M.^{1,2}, Benimeli, C.^{1,3}, Raviglione, F.¹ y Amoroso, M.^{1,2,3}

¹PROIMI-CONICET. Av. Belgrano y Pje. Caseros. Tucumán. ²Universidad Nacional de Tucumán, ³Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. Argentina. marianatjian@hotmail.com

El Cr(VI) produce toxicidad aguda y crónica y es 1.000 veces más tóxico que el Cr(III). El lindano es un plaguicida organoclorado tóxico. Los ambientes co-contaminados son difíciles de tratar debido a la naturaleza mixta de los contaminantes, por lo que la bioaumentación con organismos detoxificantes de metales y/o compuestos orgánicos es una alternativa importante. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de remoción de Cr(VI) y lindano por actinobacterias. Se utilizaron actinobacterias resistentes a Cr(VI) y lindano (*Streptomyces* sp. M7, MC1 y A5, y *Amycolatopsis tucumanensis*). Cada cepa y el cultivo mixto (4 cepas) fueron inoculados en medio de cultivo con Cr(VI) (50 mg/L) y/o lindano (1,66 mg/L) (MM-Cr, MM-Lin, MM-CrLin), se incubaron 96 h a 30° C y 200 rpm. Se determinaron el peso seco, Cr(VI) biodisponible (espectroscopia de absorción atómica) y lindano residual (cromatografía gaseosa con detector de microcaptura de electrones). A5 presentó inhibición del crecimiento mayor al 77%. La remoción de lindano fue del 25% (MM-Lin) y 18% (MM-CrLin), la remoción de Cr(VI) fue del 43% (MM-Cr) y 13% (MM-CrLin). *A. tucumanensis* presentó inhibición del crecimiento mayor al 91%. La remoción de lindano fue del 2% (MM-Lin y MM-CrLin), la remoción de Cr(VI) fue del 13% (MM-Cr) y 6% (MM-CrLin). M7 presentó inhibición del 8% en el crecimiento en MM-CrLin y la remoción de lindano fue del 35% (MM-Lin) y del 30% (MM-CrLin); la remoción de Cr(VI) fue del 74% (MM-Cr) y del 7% (MM-CrLin). MC1 presentó inhibición del crecimiento del 26 (MM-Cr), 74 (MM-Lin) y 38% (MM-CrLin). La remoción de lindano fue del 13% (MM-Lin) y 8% (MM-CrLin) y la remoción de Cr(VI) fue del 89% (MM-Cr) y 28% (MM-CrLin). El cultivo mixto presentó una inhibición del crecimiento del 64% (MM-Cr), 88% (MM-Lin) y 83% (MM-CrLin), sin embargo, la remoción de lindano fue del 38% (MM-Lin) y 35% (MM-CrLin) y la de Cr(VI) fue del 100% (MM-Cr) y 14% (MM-CrLin). Aunque MC1 provocó la mayor remoción de Cr(VI) en la mezcla Cr(VI)-Lin, el cultivo mixto aumentó la remoción de los contaminantes individuales y de lindano en la mezcla Cr(VI)-Lin.

Palabras claves: actinobacterias, cultivo mixto, Cr(VI), lindano.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P52. Selección de bacterias autóctonas capaces de degradar y detoxificar cloruro de benzalconio

Baroni, S.¹, Fortunato, M.S.¹, Magdaleno, A.¹, Samter, P.², Planes, E.A.², Korol, S.E.¹ y Gallego, A.¹

¹Cátedra de Higiene y Sanidad. Fac. de Farmacia y Bioquímica. Univ. de Buenos Aires. Junín 956 (1113). Buenos Aires, Argentina. ²Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Av. General Paz 5445, (1650), San Martín, Buenos Aires, Argentina. mfortunato@ffyb.uba.ar

El cloruro de benzalconio es un detergente de amonio cuaternario que posee un amplio espectro de acción antimicrobiana. Es usado a nivel doméstico, hospitalario, en la agricultura y por diversas industrias por su efecto desinfectante, surfactante e inhibidor de la corrosión. Debido a este extendido empleo, es frecuente su presencia en los efluentes líquidos, donde, por su limitada biodegradabilidad, suele ser refractario a los procesos biológicos de tratamiento de efluentes. Las concentraciones ambientales de este biocida pueden presentar efectos tóxicos para los organismos acuáticos; también, la presencia de concentraciones subinhibitorias en el ambiente ha sido relacionada con la selección de microorganismos resistentes o con menor susceptibilidad a distintos antibióticos. El objetivo del presente trabajo fue seleccionar bacterias autóctonas capaces de degradar cloruro de benzalconio con el fin de ser aplicadas en procesos de remediación. La selección se efectuó a partir de muestras de aguas superficiales contaminadas en reactores *batch* alimentados de 1 L de capacidad en condiciones ambientales. Los ensayos de biodegradación se realizaron en frascos Erlenmeyer incubados en baño termostático (28 °C) con agitación (200 rpm) utilizando medio mínimo mineral con el agregado de 50 mg/L de cloruro de benzalconio como única fuente de carbono. El crecimiento microbiano fue determinado por densidad óptica y la concentración del compuesto por espectrofotometría. La toxicidad fue evaluada en muestras al inicio y final del proceso de biodegradación mediante el empleo de *Pseudokirchneriella subcapitata* y *Vibrio fischeri* como organismos de ensayo. Se aisló una cepa bacteriana capaz de degradar 100 mg/L de cloruro de benzalconio dentro de las 24 h. La cepa fue identificada con el sistema API 20 NE como perteneciente al género *Pseudomonas*. Los bioensayos de toxicidad realizados demostraron la detoxificación del compuesto como consecuencia de la biodegradación. Los resultados obtenidos con la cepa autóctona de *Pseudomonas* sp. permiten prever su potencial empleo en sistemas de tratamiento biológico de aguas o efluentes líquidos contaminados con cloruro de benzalconio. Este trabajo forma parte del Proyecto CB0120020100100822 Programación Científica UBACYT 2011-2014.

Palabras claves: biodegradación, detoxificación, cloruro de benzalconio.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P53. Degradación y detoxificación de verde básico 4 y violeta básico 14 por *Pseudomonas putida*

Fortunato, M.S., Gallego, A. y Korol, S. E.

Cátedra de Higiene y Sanidad. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires.
Junín 956 (1113). Buenos Aires, Argentina. mfortunato@ffyb.uba.ar

Los colorantes verde básico 4 y violeta básico 14 son utilizados en la tinción de fibras textiles, papel, barnices, plásticos y diferentes materiales biológicos de laboratorio. A través de efluentes no tratados o con tratamientos ineficientes pueden llegar a los cursos de agua y afectar por su toxicidad a organismos acuáticos y la actividad fotosintética. Los tratamientos biológicos de efluentes coloreados constituyen una alternativa eficiente, económica y de bajo riesgo para el medio ambiente. El objetivo del presente trabajo fue: a) estudiar la cinética de degradación del verde básico 4 y violeta básico 14 por una cepa autóctona de *Pseudomonas putida*, b) estudiar la influencia de cosustratos en la degradación de los colorantes y c) evaluar la detoxificación de los compuestos. Los ensayos de biodegradación se realizaron en frascos Erlenmeyer con 100 mL de medio mínimo adicionado de 50 mg/L de verde básico 4 y violeta básico 14, en forma individual y en mezcla, en baño termostático con agitación a 28 °C. La evaluación de la influencia de cosustratos fue estudiada por adición de 2 g/L de tripteína. La determinación de verde básico 4 y de violeta básico 14 se realizó por espectrofotometría midiendo la absorbancia a 618 nm y 546 nm, respectivamente. La toxicidad fue evaluada en muestras al inicio y final del proceso de biodegradación mediante el empleo de *Lactuca sativa* de acuerdo a la norma EPA 600/3-88/029. Los resultados obtenidos demuestran que los porcentajes de degradación de verde básico 4, violeta básico 14 y la mezcla de colorantes fueron de 57%, 29% y 81%, respectivamente, cuando los compuestos fueron utilizados como única fuente de carbono, y de 98%, 93% y 96%, respectivamente, en presencia de tripteína dentro de las 29 h. La adición de tripteína favorece la degradación de los colorantes por *Pseudomonas putida*. Los bioensayos de toxicidad demostraron la detoxificación de los compuestos. El empleo de la cepa seleccionada permitirá optimizar procesos de tratamiento de efluentes industriales que contengan estos colorantes con el fin de minimizar el impacto ambiental que ellos producen. Este trabajo forma parte del Proyecto CB0120020100100822 Programación Científica UBACYT 2011-2014.

Palabras claves: biodegradación, detoxificación, colorantes.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P54. Mitigación de procesos eutrofizantes en ensayos de laboratorio mediante la aplicación de agua oxigenada

Bauzá, L., Andrinolo, D. y Giannuzzi, L.

Cátedra de Toxicología, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. Calle 47 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina. letiziabau@yahoo.com.ar

Los sistemas lacustres sufren procesos de eutrofización causados por el enriquecimiento de nutrientes y por floraciones de cianobacterias potencialmente toxigénicas, por lo que resulta importante el control. Existen distintos parámetros, como son la concentración de clorofila-a y de fósforo total, que permiten clasificar a los cuerpos de agua en diferentes estados tróficos. El objetivo de este trabajo fue evaluar a escala de laboratorio la eficiencia de un agente oxidante (agua oxigenada) con bajo impacto en el ambiente acuático tendiente a mitigar los procesos eutrofizantes. Se utilizó agua proveniente de la laguna Los Patos (Ensenada, Prov. de Bs. As., Argentina), de características hipereutróficas. Se emplearon cinco dosis de H₂O₂ (entre 0 y 0,03%). Los parámetros fisicoquímicos evaluados (pH, conductividad, sólidos disueltos totales (SDT), turbidez, fósforo total (Pt) y soluble (Ps), demanda química de O₂ (DQO), clorofila-a y recuento de coliformes totales) se analizaron entre las 0 y 48 horas del inicio del ensayo en presencia y ausencia de luz. Se registraron variaciones significativas en el contenido de clorofila-a, observándose un decaimiento en función de la dosis de H₂O₂ agregada. Al final del estudio (48 horas) el H₂O₂ no produjo variaciones en los SDT, conductividad, Pt y Ps siendo los coliformes totales menores a 2 NMP/ml. La variación del pH observada se mantuvo mayor a 6,0. A tiempos cortos de aplicación, el H₂O₂ fue efectiva en la remoción de DQO siendo mayor en casos de exposición a la luz, lo que indica la necesidad de aplicar H₂O₂ en forma de pulsos cada 24 horas a efectos de remover DQO. Los resultados obtenidos permiten concluir que la luz estimula el efecto del H₂O₂ en la degradación de la clorofila alcanzando a las 48 horas un estado trófico menor, por lo que este tipo de tratamiento podría ser aplicado en la mitigación de floraciones en ambientes eutrofizados.

Palabras claves: peróxido de hidrógeno, eutrofización, sistemas lacustres, floraciones.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P55. Aquenio de plátano y salvado de soja empleados como biosorbentes para el tratamiento de aguas contaminadas con Cr(VI)

Blanes, P.S., Candia, L., Fantini, N., Sala, L.F., García, S.I. y González, J.C.

Área Química General. Facultad de Ciencias Bioquímica y Farmacéuticas. Universidad Nacional de Rosario. Argentina. sala@iquir-conicet.gov.ar

En este trabajo se estudia la remoción de Cr(VI) en solución acuosa utilizando dos biomazas de bajo costo y ricas en composición lignocelulósica: salvado de soja y fruto de *Platanus x hispánica*, árbol conocido vulgarmente como plátano. Los factores que afectan el proceso de sorción como pH, tiempo de contacto y dosis de biomaterial se estudiaron aplicando un diseño experimental 2^{2+} . La significancia y ajuste del modelo se analizaron mediante ANOVA. Se aplicaron diferentes modelos para describir las isotermas de sorción y los datos experimentales se evaluaron en términos cinéticos. Las especies de cromo unidas a la superficie del biomaterial se analizaron por resonancia paramagnética electrónica (EPR). Los estudios se realizaron en lote y la concentración de Cr(VI) se determinó por espectrofotometría UV-V con difenilcarbazida. El análisis de los datos con salvado de soja derivó en las siguientes condiciones óptimas: pH 1,5, dosis de biomasa 20 g/L y tiempo de contacto 120 min para lograr una remoción del 86% de Cr(VI) cuando su concentración inicial es de 20 mg/L, mientras que con el fruto del plátano la remoción fue del 53% a pH 1,5, dosis de biomasa de 20 g/L y tiempo de 180 min. La máxima capacidad de sorción ($q=17$ mg de Cr(VI) por gramo de salvado de soja y 33 mg/g para fruto de plátano) se calculó a partir del modelo de Langmuir, que fue el más adecuado para describir la isoterma de sorción ($r^2 = 0,99$ y $r^2 = 0,98$, respectivamente). La energía media de sorción en ambos casos fue mayor a 8 KJ/mol, lo que indica que el proceso sería de naturaleza química. Los resultados experimentales fueron mejor representados por un modelo cinético de pseudo-segundo orden; esto indica que la etapa limitante de la velocidad de reacción involucra una adsorción química. Los estudios espectroscópicos de EPR evidenciaron que el Cr(III) resulta ser la especie final sobre la superficie de ambos sorbentes. Se concluye que para eliminar Cr(VI) de efluentes industriales, la biosorción con ambos sorbentes resultaría ser un proceso viable frente a otras tecnologías convencionales de remediación de metales tóxicos.

Palabras claves: cromo, biosorción, salvado de soja, aquenio de *Platanus x hispánica*.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P56. Decoloración del licor negro por hongos inmovilizados en esponja vegetal

Carabajal, M., Da Re, V., Grassi, E. y Levin, L.

Laboratorio de Micología Experimental, DBBE-FCEN-UBA, PROPLAME-PHRIDEB-CONICET. Ciudad Universitaria, Pab. 2, Piso 4, Lab. 8. 1428, CABA, Argentina. mcarabajal@conicet.gov.ar

El licor negro (LN) es un residuo generado en el proceso de cocción química “kraft” de la madera para la obtención de pulpa de papel. Básicamente está compuesto por licor blanco (solución acuosa con sulfuro de sodio e hidróxido de sodio), lignina y hemicelulosas. La lignina es el principal contribuyente al color y la toxicidad del efluente. Su coloración oscura reduce la disponibilidad de oxígeno y daña la biota acuática. Es por ello que su remoción reduce significativamente el grado de polución ambiental. En este trabajo evaluamos la capacidad de crecimiento y decoloración del LN en medio agar malta (agar 2%, extracto de malta 1,2% y glucosa 1%) suplementados con tres concentraciones de LN (1, 2 y 4 %) de tres basidiomycetes: *Trametes versicolor* (BAFC 2234), *Irpex lacteus* (BAFC 1171) y *Laetiporus* sp. (MEX 31227). Se evaluó además la capacidad de decoloración por cultivos inmovilizados en *Luffa cylindrica* (esponja vegetal). La eficiencia degradativa en placa se determinó midiendo los halos de crecimiento y decoloración. *T. versicolor* e *I. lacteus* crecieron en las 3 concentraciones de LN pero *Laetiporus* sp. sólo en 1%. Todos resultaron capaces de decolorar el LN al 1% pero *I. lacteus* también decoloró las cajas con 2 y 3% del efluente. *Laetiporus* demostró la mayor velocidad de decoloración (2,4 cm día⁻¹). Para evaluar la decoloración en medio líquido, los hongos fueron inmovilizados en esponja vegetal y luego trasladados a una solución de licor negro al 2% (v/v). Los extractos líquidos se escanearon con espectrofotómetro UV-visible y el área de cada espectro se cuantificó con el programa ImageJ version 1.42q. La decoloración se expresó como el porcentaje de reducción en el área de absorbancia del LN tratado con el hongo, con respecto al control sin tratamiento. Las cepas inmovilizadas fueron capaces de decolorar el LN en porcentajes mayores al 50% luego de 8 días (*T. versicolor* 59%, *I. lacteus* 77%, *Laetiporus* sp., 98%). El tratamiento del LN con *Laetiporus* sp. inmovilizado en esponja vegetal resulta así una alternativa eficiente para la decoloración de este efluente y reduce el impacto ambiental de su vertido en ecosistemas acuáticos.

Palabras claves: licor negro, basidiomycetes, inmovilización, decoloración.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P57. Tratamiento enzimático de dos colorantes azoicos, xilidina y naranja de metilo, mediante sobrenadantes de cultivo del hongo ligninolítico *Trametes trogii* y evaluación de los productos de degradación

Carballo, R.¹, Grassi, E.², Carabajal, M.² y Levin, L.²

¹Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA, IQUIFIB-CONICET, Argentina. ²Laboratorio de Micología Experimental, DBBE, FCEyN, UBA, PROPLAME-PRHIDEB-CONICET, Argentina. lale@bg.fcen.uba.ar

Las enzimas producidas por los hongos ligninolíticos, debido a su alto potencial redox y su baja especificidad, son capaces de degradar una amplia variedad de colorantes ambientales, entre ellos colorantes industriales. *Trametes trogii* BAFC 463 es un hongo de pudrición blanca; los extractos de cultivo de este hongo poseen un gran potencial para degradar altas concentraciones de colorantes de tipo azoico, como la xilidina y el naranja de metilo, debido a los altos contenidos de la enzima lacasa (104 U ml^{-1}), junto con otras enzimas involucradas en la ligninólisis como manganosa peroxidasa ($0,54 \text{ U ml}^{-1}$), celobiosa deshidrogenasa ($0,45 \text{ U ml}^{-1}$) y glioxal oxidasa ($0,38 \text{ U ml}^{-1}$). Los colorantes usados poseen dobles enlaces conjugados y son altamente solubles en agua por lo que suelen encontrarse en efluentes de la industria textil, lo que los hace compuestos recalcitrantes con alto riesgo ambiental. Los tratamientos actuales de degradación anaeróbica mediada por bacterias generan aminas aromáticas tóxicas, por lo que es necesario buscar métodos alternativos que permitan disminuir la toxicidad de los mismos. Sobrenadantes de cultivo de *T. trogii* lograron decolorar con eficiente velocidad: xilidina (1440 ppm; 16,8 mg/l/h) y naranja de metilo (982 ppm; 30,28 mg/l/h). Los porcentajes de decoloración alcanzados a las 24 horas fueron respectivamente 28% y 74%, sin embargo luego de 144 horas la xilidina resultó completamente decolorada. Los productos de degradación de la xilidina fueron analizados por técnicas analíticas y espectroscópicas (electroforesis capilar con arreglo de diodos y masa MALDI-TOF). Se logró postular un mecanismo donde se alcanzan productos finales tales como naftaleno sulfonato y xileno a partir de la reducción de quinonas y la denitrogenación de fenildiazinas. Este mecanismo contribuiría a la detoxificación de estos colorantes.

Palabras claves: colorantes azoicos, hongos de pudrición blanca, productos de degradación, electroforesis capilar, MALDI-TOF espectro de masa.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P58. Decoloración de licor negro

Da Re, V.¹, Carabajal, M.¹, Itria, R.F.^{1,2} y Papinutti, L.¹

¹Lab. Micología Experimental, DBBE, FCEN-UBA, Argentina. ²INTI, Argentina.
leandropapinutti@gmail.com

Muchas papeleras descargan al ambiente efluentes con tratamientos insuficientes o directamente sin ellos causando un dramático aumento de la polución ambiental, especialmente significativa en los ecosistemas acuáticos. El licor negro proveniente del pulpado Kraft contiene una mezcla de ligninas alcalinas cuyo color castaño intenso a negro resultan un problema ambiental agravado por la condición recalcitrante de este efluente. El color oscuro no sólo resulta estéticamente inaceptable sino que además inhibe el proceso fotosintético actuando como barrera para la luz solar. Las estrategias de biorremediación pueden resultar útiles para disminuir el color, sin embargo, la alta concentración de sales es un inhibidor poderoso para el crecimiento y la actividad enzimática de los microorganismos. El objetivo de este trabajo fue inmovilizar dos cepas de hongos para decolorar licor negro. Se trabajó con dos tipos de licor negro diferentes, uno proveniente del laboratorio y otro de origen industrial. Los resultados que se consignan corresponden al industrial, que mostró un mejor perfil de degradación. Las cepas utilizadas fueron *Trametes elegans* y *Laetiporus sulphureus*; se sembraron inóculos de estas cepas en medio malta que contenía licor negro al 25 por ciento y se ajustó el pH a 6 con ácido cítrico 1M. Cada Erlenmeyer contenía 50 ml de medio y un gramo de cubos de esponja de plástico dispuestos para dar soporte a los hongos. Los Erlenmeyers se mantuvieron a 28°C con agitación de 100 revoluciones por minuto durante 60 días. El cambio de color se determinó comparando los espectros obtenidos y midiendo las áreas bajo las curvas usando el programa ImageJ. Se midió la absorbancia en el espectro visible entre 700 y 400 nanómetros y se encontró muy escasa disminución del color en el caso de *L. sulphureus*, pero con *T. elegans* la pérdida de color estuvo en el 70 por ciento. En el caso de las mediciones en ultravioleta, el medio con *L. sulphureus* no mostró cambios significativos, mientras que el espectro correspondiente a *T. elegans* mostró un 50 por ciento de disminución. Estos resultados permiten pensar en *T. elegans* como un candidato posible para usar en estrategias de biorremediación del licor negro.

Palabras clave: biorremediación, decoloración, lignina, pasta de papel.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P59. *Salvinia minima*: su rol en la remoción y compartimentalización del cobre en agua del Río Pilcomayo

Casares, M.V.¹, de Cabo, L.¹, Seoane, R.^{2,3}, Weingadt, C.⁴ y F. de Iorio, A.⁴

¹Museo Argentino de Ciencias Naturales *Bernardino Rivadavia*-CONICET, Av. Ángel Gallardo 470 (C1405DJR), Buenos Aires, Argentina. ²Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Av. Las Heras 2214, (C1127AAR), Buenos Aires, Argentina. ³Instituto Nacional del Agua, Autopista Ezeiza-Cañuelas, Tramo Jorge Newbery km 1,62 (1802) Ezeiza, Buenos Aires, Argentina. ⁴Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Avenida San Martín 4453 (C1417DSE), Buenos Aires, Argentina. mvc251@hotmail.com

El objetivo de este trabajo fue estudiar la fitoacumulación y compartimentalización del Cu por *S. minima* en agua del Río Pilcomayo. Se realizó un ensayo estático durante 6 días en laboratorio. Las plantas (de monocultivo) se aclimataron en el agua experimental (pH: 8,1; alcalinidad: 110 mg/L CaCO₃, COD: 4,4 mgC/L) a las condiciones de temperatura y luz del ensayo. Se colocaron 300 frondes de *S. minima* en recipientes plásticos con 1 L de agua recolectada en Misión La Paz, Salta (Río Pilcomayo) previamente centrifugada y filtrada. El rango de concentraciones de cobre ensayadas fue de: 2,4 a 28 mg L⁻¹ Cu (más un grupo control). Al finalizar el ensayo se separó la biomasa aérea de la sumergida. Ambas se sometieron a dos lavados y agitación: solución EDTA 10 mM y agua destilada, ambos por 30'. Se determinó el peso seco y la concentración de Cu en las soluciones de los lavados (fracción adsorbida) y en las biomásas lavadas (fracción intracelular). Las concentraciones de Cu en ambas fracciones se incrementaron a mayor concentración de Cu en el agua. *S. minima* removió el metal fundamentalmente por adsorción. El rango del Factor de Bioconcentración (FBC) fue de 585 - 348,5 L/kg y el porcentaje de Cu en el peso seco final fue de 0,14 a 0,97 de menor a mayor concentración de Cu en solución. *S. minima* sería una buena acumuladora de cobre para las características del agua del ensayo. Este estudio fue realizado gracias a un subsidio de la Universidad de Buenos Aires (UBACyT I028).

Palabras claves: cobre, *Salvinia minima*, remoción, compartimentalización.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P60. Efecto del cocultivo en la producción de la enzima lacasa por los hongos *Trametes versicolor* y *Ganoderma lucidum*

Castiglia, V., Kuhar, F., Majul, L. y Papinutti, L.

Laboratorio de Micología Experimental, FCEN, UBA. Argentina. vccastiglia@gmail.com

Ganoderma lucidum y *Trametes versicolor* son dos hongos causantes de pudrición blanca en maderas debido a que la maquinaria enzimática oxidativa les permite degradar eficientemente la lignina. Dado que se trata de reconocidos productores de la enzima lacasa, se ensayó el cocultivo en distintos medios con el fin de incrementar esta actividad. Los ensayos en medio agar-malta en placa no evidenciaron inhibición recíproca de crecimiento pero el revelado con 2,6-dimetoxifenol indicó un fuerte aumento de actividad lacasa en la zona de contacto. Los cocultivos en medio SSF (fermentación en estado sólido), avena y aserrín resultaron en un incremento de hasta 8 veces de la actividad de esta enzima; por el contrario en cocultivos en medio líquido con peptona, levadura y glucosa no se encontraron diferencias con respecto a los monocultivos. El cocultivo demostró también mayor capacidad de decoloración y detoxificación del colorante azóico verde de malaquita (MG): al colocar 2 gr (peso fresco) del cocultivo en SSF en una solución con MG 0,4 mM se logró un 93,7 % de decoloración al cabo de 70 horas de tratamiento, mientras que con los monocultivos se llegó a 86,3 % con *T. versicolor* y a 82,8 % con *G. lucidum*. La solución decolorada fue luego utilizada en la formulación de medios agarizados y se estimó la toxicidad mediante un bioensayo con el hongo *Phanerochaete chrysosporium*, altamente sensible a este colorante. Este organismo solo fue capaz de crecer en la solución detoxificada con el cocultivo, por lo que se concluye que la detoxificación es más completa con el cocultivo que con los hongos en cultivo puro. Al realizar una electroforesis en gel de poliacrilamida de los extractos líquidos del cultivo en medio SSF se hizo evidente la presencia en el cocultivo de una isoenzima no observada en los monocultivos. La inducción de lacasa utilizando otro hongo como inductor sería una forma fácil, barata e inocua para el medio ambiente de aumentar la producción enzimática.

Palabras claves: biorremediación, detoxificación, pudrición blanca.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P61. Acción decolorante del micelio de hongos lignocelulósicos inmovilizados en soportes sintéticos y naturales

Majul, L., Castiglia, V.C. y Mouso, N.

Laboratorio de Micología Experimental, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Argentina.
leonardomajul@gmail.com

Se trabajó con tres cepas de hongos causantes de la pudrición blanca de la madera: *Coriolus antarcticus*, *Stereum hirsutum* y *Pycnoporus sanguineus*. Medio de cultivo: melaza 1,5%, peptona 0,5% en erlenmeyer de 125 mL con 30 mL de medio. Soportes: trozos de 100 mg *Luffa cilíndrica* o esponja de poliuretano. Condiciones de cultivo: 28°C durante 15 días en tres condiciones de agitación (120 rpm). Se evaluó biomasa, invasión del soporte por el hongo, decoloración de una solución 50 µM de Verde de Malaquita (VM) por degradación y por adsorción, actividad de lacasa (L) y MnPeroxidasa (MnP) en el sobrenadante de cultivo. Todas las experiencias se realizaron por triplicado. La decoloración a los 120 min fue máxima para *C. antarcticus* (73,66%) seguido por *S. hirsutum* (56,20%) en los cultivos sin agitación usando como soporte esponjas sintéticas. *P. sanguineus* presentó máximas decoloraciones en los tratamientos sin agitación, sin importar el soporte (esponja sintética: 36,38% y esponja vegetal: 40,45%), siendo estas inferiores a las producidas por las otras dos cepas. Los máximos de producción enzimática de L y MnP medidas en *S. hirsutum* y *C. antarcticus* coinciden con los máximos de decoloración. Es relevante la producción de MnP por *S. hirsutum*, 0,14 UE por mL. Los niveles de degradación y adsorción de VM se estimaron a las 24 h de contacto. La máxima degradación se produjo en los tratamientos realizados con *S. hirsutum*, con soporte poliuretano y sin agitación: degradación 90%, adsorción 5% y remanente de 5% del colorante en solución. En *P. sanguineus* la producción de L fue de 1,74 UE por mL con valores mínimos de MnP y con bajo nivel de decoloración, esponja sintética y 5 días de agitación producen una decoloración del 31,75% a los 120' y 77% de degradación y una elevada adsorción al micelio a las 24 h. La metodología es promisoría para el tratamiento de aguas contaminadas con colorantes industriales dado la factibilidad del cultivo, el bajo costo y la eficiencia del sistema.

Palabras claves: micelio, inmovilización, decoloración, hongos lignocelulósicos.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P62. Acido peracético como una alternativa ecológica para la desinfección de agua

Flores, M.J.¹, Cassano, A.E.^{1,2} y Labas, M.D.^{1,2}

¹Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química, UNL, CONICET, Santa Fe, Argentina.

²Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, UNL, Santa Fe, Argentina. mflores@intec.unl.edu.ar

La contaminación microbiológica del agua es un problema en constante estudio debido a su importancia tanto para la vida como para el desarrollo de toda civilización. En algunas zonas de Argentina, la presencia de microorganismos patógenos en el agua de bebida es un riesgo importante. El agente desinfectante normalmente utilizado es el cloro, dando lugar, al reaccionar con la materia orgánica, a numerosos productos de desinfección con propiedades mutagénicas, carcinogénicas y/o tóxicas. La solución correcta del problema de la contaminación pasa por el uso de tecnologías limpias que en ninguno de sus pasos afecten al ambiente. El ácido peracético (APA) se presenta como una opción “ecológica” debido a la ausencia de sub-productos tóxicos persistentes, la facilidad de aplicación, el amplio espectro, la baja dependencia con el pH, los cortos tiempos de contacto y la efectividad tanto para efluentes primarios como para secundarios. El objetivo del trabajo es evaluar la eficiencia de la desinfección en aguas utilizando la solución comercial de ácido peracético con *Escherichia coli* como indicador de contaminación fecal. La metodología de trabajo consiste en determinar diariamente la concentración de peróxido de hidrogeno y ácido peracético presentes en la solución comercial. El equipo montado para las experiencias es un reactor anular “batch” bien mezclado con un volumen de reacción de 2000 cm³. El reactor tiene una camisa de refrigeración a una temperatura constante de 20°C. Para las corridas experimentales se partió de una solución cuaternaria comercial que está compuesta por ácido peracético (15 %v/v), ácido acético (25% v/v), peróxido de hidrógeno (20%v/v) y agua (40%v/v). Luego se ensayaron diferentes concentraciones, expresadas en mg/L, del APA (1; 1,5; 2; 3; 4; 5; 6 y 8 mg/L); los tiempos de contacto fueron de cinco minutos. En base a los resultados obtenidos se concluye que la solución comercial del APA resultó ser un agente desinfectante eficiente, incluso a bajas concentraciones, alcanzándose una inactivación de hasta el 99,99% a los cinco minutos.

Palabras claves: desinfección de agua, ácido peracético, *Escherichia coli*.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P63. Remoción de una mezcla de clorpirifos y pentaclorofenol por un consorcio definido de actinobacterias libre e inmovilizado

Fuentes, M.¹, Saez, J.¹, Briceño, G.², Diez, M.², Benimeli, C.^{1,3} y Amoroso, M.^{1,3,4}

¹PROIMI-CONICET. Tucumán, Argentina. ²Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. ³UNSTA. Tucumán, Argentina. ⁴UNT. Tucumán, Argentina. soledadfs@gmail.com

El clorpirifos (CP) y el pentaclorofenol (PCF) son plaguicidas muy utilizados para el control de plagas específicas, por lo que estos compuestos pueden detectarse formando mezclas en los suelos. La biorremediación de este tipo de xenobióticos puede resultar exitosa al emplear consorcios microbianos. Por otra parte, el uso de células inmovilizadas en dichos procesos incrementa la viabilidad celular y permite la reutilización de las mismas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la remoción de una mezcla de CP y PCF por un consorcio de actinobacterias, inoculado en forma de células libres o inmovilizadas. Se realizaron ensayos cualitativos de antagonismo entre las cepas integrantes del consorcio (*Streptomyces* sp. A2, A5, A11, M7, AC5 y AC7) y de tolerancia frente a una mezcla de CP y PCF (1,66 mg L⁻¹ de cada uno) en medio de cultivo sólido. Luego se inoculó el consorcio microbiano libre e inmovilizado en perlas de alginato de calcio en medio de cultivo líquido adicionado con una mezcla de CP y PCF (1,66 mg L⁻¹ de cada uno). Se incubó durante 72 h, evaluando la remoción de los plaguicidas, la variación de pH del medio y el crecimiento microbiano. No se observó antagonismo entre las actinobacterias ensayadas y se determinó un alto grado de tolerancia de las mismas frente a la mezcla de CP y PCF. Cuando el consorcio de actinobacterias se inoculó en forma libre, se detectó una remoción significativa de 5,24±0,01% para PCF y 40,17±1,21% para CP (p<0,05). La concentración de biomasa final fue de 0,18 mg mL⁻¹ y se registró un incremento de pH de 7 a 8,2. Al inmovilizar el consorcio microbiano en perlas de alginato, se detectó un incremento de pH en el medio (8,2) y remociones significativas de PCF y CP del 14,73±4,74% y 71,05±0,88%, respectivamente (p<0,05). El consorcio de actinobacterias fue capaz de remover la mezcla de PCF y CP, tanto en forma libre como inmovilizado, incrementándose los porcentajes de remoción en este último caso.

Palabras claves: clorpirifos, pentaclorofenol, consorcio, inmovilización.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P64. Estudio de la degradación de los isómeros α - y β -hexaclorociclohexano por *Streptomyces* sp. M7

Sineli, P.¹, Cuzzo, S.^{1,2,4}, Fuentes, M.¹, Benimeli, C.^{1,3} y Amoroso, M.^{1,2,3}

¹PROIMI-CONICET Av. Belgrano y Pje. Caseros. CP4000 Tucumán. ²Universidad Nacional de Tucumán. ³Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. ⁴Universidad de San Pablo-Tucumán. Argentina. scuozzo@proimi.org.ar.

Se sabe que la producción del isómero γ del hexaclorociclohexano (γ -HCH), el cual posee propiedades insecticidas, involucra también la formación de ocho isómeros sin propiedad insecticida y que representan el 85-86% del total de la mezcla. De todos ellos, los más abundantes son: α -HCH (65-70%), β -HCH (7-10%), δ -HCH (7%), ϵ -HCH (1-2%) y, en última instancia, los isómeros η - y θ -HCH (< 2%). El objetivo del presente trabajo fue estudiar la degradación de los isómeros α - y β - del HCH como única fuente de carbono por actinobacterias regionales. Para ello se determinaron los niveles de remoción de los isómeros del HCH por *Streptomyces* sp. M7 en medio mínimo (MM), mediante la determinación del contenido residual en los sobrenadantes de los diferentes cultivos, luego de 96 h de incubación. Las metodologías empleadas en los diferentes ensayos fueron: determinación de cloruros liberados, de biomasa (peso seco) y de isómeros de HCH residual por cromatografía gaseosa con microcaptura de electrones. Se observó que *Streptomyces* sp. M7 removi6 un 100% de α -HCH y un 55% de β -HCH en las condiciones 6ptimas de cultivo: temperatura de 30 °C, pH 7 y una concentraci6n m6xima de 8,3 mg L⁻¹ del is6mero correspondiente. Asimismo, *Streptomyces* sp. M7 mostr6 mayor crecimiento total en presencia de α -HCH que en presencia de β -HCH como 6nica fuente de carbono, lo cual se asocia con la remoci6n total o parcial de cada is6mero. Este es el primer trabajo en el cual se describe una actinobacteria (*Streptomyces* sp. M7) capaz de degradar el is6mero β -HCH en condiciones aer6bicas.

Palabras claves: hexaclorociclohexano, is6meros, actinobacterias.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P65. Métodos de decoloración de un colorante azo aniónico de la industria del papel

González Clar, P.Y.¹, Levin, G.^{1,2}, Miranda, M.V.^{1,2} y Campo Dall'Orto, V.^{1,2}

¹UBA, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Junín 956, CABA (1113). ²CONICET. Argentina.
vcdall@ffyb.uba.ar

El objetivo de este trabajo fue explorar dos mecanismos para la decoloración de Direct Blue 273 (DB273), un colorante azo de la industria del papel. Se estudió la adsorción del colorante sobre un polianfolito insoluble derivado de ácido metacrílico, etilenglicol diglicidil éter y 2-metilimidazol, obtenido mediante una estrategia de síntesis en un solo paso y con notable capacidad de carga para compuestos iónicos. A pH 6,0 el polímero presentaba 1,19 mmol de sitios iónicos positivos por gramo, con una carga promedio de la unidad polimérica de -0,23. La máxima capacidad de carga para DB273 a 24 °C fue estimada en $0,46 \pm 0,08 \text{ mmol g}^{-1}$ ó $403 \pm 44 \text{ mg g}^{-1}$, con una K_L de $2,01 \pm 0,46 \times 10^{-5} \text{ M}$. La cantidad de DB273 adsorbida al polianfolito disminuyó un 23% en presencia de sales disueltas (KNO_3). La desorción del colorante en KNO_3 1 M y en SDS 1 mM no fue significativa; solamente se produjo la liberación de un 10% del colorante adsorbido en SDS 80 mM. Fue posible degradar el colorante adsorbido y preconcentrado sobre las partículas por contacto con NaClO 0,1 M durante 4 horas. Por otra parte, las soluciones acuosas de DB273 87 μM fueron tratadas con peróxido de hidrógeno 0,2 mM en presencia de peroxidasa extraída de cáscara de semilla de soja (SBP). Se observó una caída exponencial en la concentración de DB273 que ajustó a un modelo cinético de pseudo-primer orden. El empleo de una actividad de 9,0 U mL^{-1} produjo una disminución de la concentración de DB273 del 48% en el primer minuto y de un 75% luego de 30 minutos. El empleo de una actividad de SBP entre 0,1 y 3,0 U mL^{-1} llevó a la decoloración por dos probables mecanismos: degradación enzimática (donde DB273 sería sustrato de la enzima) y polimerización química inducida por los productos radicales liberados como consecuencia de la reacción enzimática. En ausencia de extracto de SBP o bien cuando se utilizó un extracto desnaturalizado por acción de calor, la degradación fue mínima. En la decoloración enzimática de DB273 87 μM se llegó a la situación de equilibrio luego de 60 minutos de reacción, con una eficiencia del 73% usando una actividad enzimática de 3,0 U mL^{-1} . Por otra parte, la decoloración de una solución de similar concentración de DB273 por adsorción sobre partículas de polianfolito tuvo una eficiencia del 88%. Puede concluirse que los métodos probados presentaron eficiencias de decoloración similares.

Palabras claves: peroxidasa, colorantes azo, peróxido de hidrógeno, adsorción.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P66. Empleo de reactores continuos para la biodepuración de efluentes sintéticos que contienen herbicidas clorofenoxiacéticos

González, A.¹, Samter, P.², Planes, E.², Gallego A.¹ y Korol S.¹

¹Cátedra de Higiene y Sanidad. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Junín 956, (1113), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. ²Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Av. General Paz 5445, (1650), San Martín, Buenos Aires, Argentina.
julietagonzalez@ffyb.uba.ar

Los ácidos 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y 4-cloro-2-metilfenoxiacético (MCPA) son dos herbicidas ampliamente utilizados en Argentina. Pueden llegar a los cursos de agua superficial por lixiviación a partir de suelos agrícolas y a través del vertido de efluentes líquidos industriales con tratamiento deficiente y provocar efectos adversos en los ecosistemas acuáticos. En trabajos previos se seleccionó una cepa bacteriana autóctona con capacidad para degradar 2,4-D y MCPA, identificada como *Delftia* sp. Los objetivos de este trabajo fueron: a) estudiar la cinética de degradación de una mezcla de 2,4-D y MCPA por *Delftia* sp., b) emplear reactores continuos para la depuración de efluentes sintéticos que contienen ambos compuestos y c) evaluar la detoxificación luego del proceso. La cinética de biodegradación se llevó a cabo en un fermentador aeróbico de 2 L de capacidad, a 28 °C. Los ensayos con efluentes sintéticos se realizaron en reactores continuos de película biológica de lecho fijo y flujo descendente, empleando esponja de poliuretano como material soporte. En ambos casos, la concentración inicial de cada uno de los herbicidas fue de 100 mg L⁻¹. La degradación de los compuestos fue determinada por espectrofotometría UV, cromatografía gaseosa y demanda química de oxígeno (DQO) y el crecimiento bacteriano por la técnica de recuento en placa. La detoxificación se evaluó mediante bioensayos estandarizados, empleando *Lactuca sativa* y *Vibrio fischeri* como organismos de ensayo. *Delftia* sp. fue capaz de degradar ambos herbicidas dentro de las 56 h, con una eficiencia del 94,9% expresada en términos de remoción de DQO. En el reactor continuo, la carga máxima de DQO removida fue de 34,8 g m⁻³ d⁻¹. Los bioensayos de toxicidad demostraron la detoxificación total luego del proceso continuo. El empleo de *Delftia* sp. en reactores continuos de película biológica es una estrategia promisoriosa para la depuración de efluentes líquidos y aguas contaminadas con 2,4-D y MCPA. Este trabajo forma parte del Proyecto CB0120020100100822 Programación Científica UBACYT 2011-2014.

Palabras claves: biodepuración, reactor continuo, 2,4-D, MCPA.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P67. Influencia de compuestos fácilmente biodegradables y de compuestos tóxicos en la biodegradación de ácido 4-cloro-2-metilfenoxiacético

González A., Gallego A. y Korol S.

Cátedra de Higiene y Sanidad. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Junín 956, (1113), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. julietagonzalez@ffyb.uba.ar

El uso de herbicidas en las prácticas agrícolas así como el vertido de efluentes líquidos sin tratar provenientes de plantas productoras de agroquímicos han dado lugar a la contaminación de los recursos hídricos. La presencia de residuos de estos compuestos en cuerpos de agua constituye un riesgo potencial para la salud humana y los organismos acuáticos. El ácido 4-cloro-2-metilfenoxiacético (MCPA) es un herbicida ampliamente utilizado en nuestro país. El empleo de microorganismos autóctonos específicamente seleccionados es una herramienta válida para la depuración de efluentes líquidos que contienen MCPA. Sin embargo, la presencia simultánea en estos efluentes de compuestos fácilmente biodegradables o de compuestos tóxicos puede afectar la biodegradación de MCPA. El objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia de compuestos fácilmente biodegradables y de compuestos tóxicos en la degradación de MCPA por una cepa autóctona de *Delftia* sp. previamente seleccionada. Los ensayos de biodegradación se realizaron en fermentadores aeróbicos de 2 L de capacidad, a 28 °C. Se estudió la cinética de degradación de 100 mg L⁻¹ de MCPA en presencia de compuestos fácilmente biodegradables (100 mg L⁻¹ de acetato de sodio ó 100 mg L⁻¹ de citrato de sodio) y de compuestos tóxicos (20 mg L⁻¹ de 2-clorofenol ó 20 mg L⁻¹ de 4-clorofenol). La degradación de MCPA fue determinada por espectrofotometría UV y el crecimiento bacteriano por el método de recuento en placa. *Delftia* sp. fue capaz de degradar 100 mg L⁻¹ de MCPA en 52 h, con una eficiencia de 97,8% expresada en términos de remoción del compuesto. La presencia de acetato de sodio incrementó en 8 h el tiempo de degradación de MCPA, mientras que la presencia de citrato de sodio no afectó la velocidad del proceso. Asimismo, no se observó un efecto inhibitorio ni un incremento en el tiempo de degradación debido a la presencia de compuestos tóxicos. La eficiencia de remoción del compuesto fue superior al 93% en todos los casos. El empleo de *Delftia* sp. es una herramienta promisorio para la remoción de MCPA en efluentes líquidos. Este trabajo forma parte del Proyecto CB0120020100100822 Programación Científica UBACYT 2011-2014.

Palabras claves: biodegradación, MCPA, compuestos fácilmente biodegradables, compuestos tóxicos.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P68. Bioacumulación de Ni y Pb de aguas residuales tratadas por plantas acuáticas nativas

Harguinteguy, C.A., Hisse, B. y Pignata, M.L.

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET). FCEFN-UNC, Córdoba, Argentina.
c_harguinteguy@com.uncor.edu

En la última década ha sido de gran interés el uso de macrófitas acuáticas en la construcción de humedales para la remoción de metales pesados y elementos trazas tóxicos de aguas residuales. Las plantas acuáticas tienen un rol importante en los procesos de remoción. En este estudio se investigó el potencial uso de *Egeria densa* Planchon y *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc., plantas acuáticas sumergidas, para la bioacumulación de níquel y plomo de aguas residuales con altos contenidos de estos metales. La capacidad acumuladora de cada especie se evaluó en soluciones nutritivas para cada elemento con concentraciones de 0,15 a 20 mg L⁻¹ para Ni y de 0,15 a 40 mg L⁻¹ para Pb durante 7 días. Los resultados mostraron que bajo condiciones experimentales, las plantas acuáticas de *E. densa* y *M. aquaticum* demostraron ser buenas acumuladoras de Pb y moderadamente acumuladoras de Ni. Las concentraciones más elevadas de cada metal acumulado en tejidos de *E. densa* fueron 27,311 mg Pb kg⁻¹ de peso seco (p.s.) y 4,603 mg Ni kg⁻¹ p.s. y en *M. aquaticum* fueron 22,083 mg Pb kg⁻¹ p.s. y 7,533 mg Ni kg⁻¹ p.s. Ambas especies tuvieron elevados factores de bioconcentración (FBC) en los tratamientos con bajos niveles de Pb y Ni. *M. aquaticum* y *E. densa* mostraron mayores niveles de FBC en los tratamientos con Pb (2,784 y 1,583, respectivamente) y menores niveles de FBC en los tratamientos con Ni (620 y 495, respectivamente). Por lo tanto, concluimos que *E. densa* y *M. aquaticum* son especies capaces de ser utilizadas para la fitoextracción de aguas residuales contaminadas con bajos niveles de Ni y Pb.

Palabras claves: fitoextracción, metales pesados, macrófitas sumergidas, humedales.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P69. Reducción de la toxicidad de efluentes con Cr(VI) utilizando fotocátalisis heterogénea. Monitoreo mediante el uso de bioensayos con anfibios.

Hojman, J.¹, Barba, V.¹, Meichtry, M.^{2,3}, Litter, M.^{1,2,3} y Pérez Coll, C.S.^{1,3}

¹UNSAM. ²CNEA. ³CONICET. Argentina. perezcoll@unsam.edu.ar, litter@cnea.gov.ar

La disponibilidad de agua para la sustentabilidad de los organismos, incluido el hombre, viene reduciéndose en forma alarmante. La necesidad de diluir los efluentes cargados de contaminantes, entre ellos metales pesados como el Cr, para su volcado, agrava el problema por la utilización de grandes volúmenes de agua. Así, las tecnologías que pueden reducir los mismos y a su vez minimizar los residuos sólidos, como la fotocátalisis heterogénea con TiO₂ (FH), son consideradas herramientas muy valiosas. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar los cambios en la toxicidad mediante bioensayos estandarizados (ANFITOX) de un efluente artificial que contiene Cr(VI) a pH 3 tratado por FH y posteriormente neutralizado. Se evaluaron los efectos letales y subletales en larvas de *Rhinella arenarum* tempranas (estadio 25) durante 10 días, por exposición a distintas condiciones: a) efluente con Cr(VI) sin tratar en diferentes diluciones (100-0,001%, correspondientes a 41,6-0,0004 ppm) preparadas en solución ANFITOX (SA) y b) efluente con Cr(VI) tratado con FH. Los controles de toxicidad de la FH (suspensiones irradiadas y en la oscuridad de TiO₂ sin Cr(VI), en iguales condiciones) no dieron diferencia significativa con las larvas control (SA). La FH logró reducir al 37,5% la concentración de Cr(VI) (de 41,6 a 15,6 ppm), transformándolo a Cr(III), lo que se tradujo en una reducción de la toxicidad en dos órdenes de magnitud; el valor NOEC para el efluente sin tratar fue 0,001% v/v, mientras que para el tratado fue 0,1% v/v, lo que implica un ahorro del recurso hídrico de casi 100.000 L de agua por cada litro de efluente que se genera. Cabe destacar la gran utilidad del empleo de tecnologías limpias como la FH a fin de preservar los recursos naturales y para la conservación de la biodiversidad.

Palabras clave: test ANFITOX, Cr(VI), fotocátalisis heterogénea, tratamiento de efluentes.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P70. Catalizadores heterogéneos: aplicabilidad en la degradación de un colorante azo con peróxido de hidrógeno

Lombardo Lupano, L.V., Lázaro Martínez, J.M. y Campo Dall' Orto, V.

UBA, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Junín 956, CABA (1113)-CONICET. Argentina.

vcdall@ffyb.uba.ar

En nuestro grupo de trabajo hemos sintetizado diferentes polímeros derivados de etilenglicol diglicidil éter (EGDE) y una variedad de monómeros básicos mediante una estrategia de síntesis original, en un solo paso. En este trabajo presentamos la aplicación de un polímero insoluble derivado de EGDE y 1,8-diamino-3,6-dioxaoctano (DA) en catálisis heterogénea. Su complejo con Co(II) demostró ser apto en la activación de peróxido de hidrógeno, con generación de especies radicales. Este sistema catalizador heterogéneo-H₂O₂ fue utilizado en la degradación de Naranja de Metilo (MO), un colorante azo, como modelo de xenobiótico. En el proceso de activación de peróxido de hidrógeno se encontró que la concentración de H₂O₂ decae linealmente, a razón de 0,1 mM min⁻¹, partiendo de una concentración 50 mM. La decoloración de las soluciones acuosas de MO se debió a dos procesos de pseudo-primer orden simultáneos: adsorción del colorante a la superficie del catalizador y degradación oxidativa del colorante por acción de las especies radicales generadas a partir de peróxido de hidrógeno. Se considera que el 47% de una solución 50 μM de MO se adsorbió al catalizador, con una constante cinética de 0,33 ± 0,05 min⁻¹. El 53% se degradó en presencia de H₂O₂ 50 mM, una constante cinética de 0,045 ± 0,004 min⁻¹. El catalizador fue reciclado tres veces, conservando su actividad catalítica. La presencia de iones SO₄²⁻ inhibió significativamente la acción deletérea del peróxido de hidrógeno.

Palabras claves: catálisis heterogénea, colorantes azo, peróxido de hidrógeno.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P71. Respuesta de la macrófita *Typha domingensis* expuesta a Cr(IV) en un *wetland* piloto

Maine, M.A.^{1,2}, Sánchez, G.C.¹, Mufarrege, M.M.², Hadad, H.R.², Di Luca, G.A.², Caffaratti, S.E.¹ y Pedro, M.C.¹

¹Química Analítica, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe (3000), Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). amaine@fiq.unl.edu.ar

El objetivo del trabajo fue simular un volcado accidental de Cr(VI) en un *wetland* experimental y evaluar la capacidad de bioacumulación de *Typha domingensis* (totorá). En el efluente de entrada y salida se midió Cr(VI), Cr total, pH y conductividad. En sedimentos y macrófitas (raíz, rizoma, hojas sumergidas y hojas aéreas) se determinó Cr total al principio y al finalizar la experiencia. Se analizaron además los detritos vegetales depositados en la zona de entrada. Las concentraciones de Cr(VI) y Cr total en agua disminuyeron en forma significativa en el efluente de salida; probablemente la materia orgánica produjo la reducción del Cr(VI) a Cr(III), que precipitó inmediatamente en forma de hidróxido. La concentración de Cr en el sedimento fue significativamente mayor en la entrada que en la salida, lo que indica su retención. La concentración de Cr en tejidos (especialmente en raíces) de *T. domingensis* de la zona de entrada aumentó en forma significativa llegando a valores superiores a los reportados en bibliografía. La concentración de Cr en hojas aéreas y sumergidas fue significativamente menor que la hallada en raíces, lo cual indica baja translocación. Se observó senescencia de las macrófitas de la zona de entrada. En la zona de salida, las plantas toleraron el tratamiento, probablemente debido a las menores concentraciones de Cr(VI), que se acumuló en sedimento y plantas de la entrada. Los detritos vegetales acumulados en el sedimento de entrada también presentaron altas concentraciones de Cr, similares a las raíces.

Palabras claves: metal, efluentes, fitorremediación, macrófitas.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P72. Remediación ambiental de soluciones acuosas con cargas de colorantes provenientes de la industria textil empleando adsorbentes bentoníticos

Martinez Stagnaro, S.¹, Volzone, C.² y Huck, L.²

¹Asentamiento Universitario Zapala, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, 12 de Julio y Rahue, (8340), Zapala, Neuquén, Argentina. ²Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica – CETMIC (CICPBA, CCT CONICET La Plata) C.C. 49, Cno. Centenario y 506, (1897) M. B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

Las aguas de desechos derivadas de los diferentes procesos llevados a cabo en el teñido de fibras naturales o sintéticas de la industria textil poseen un alto contenido de sustancias nocivas para el medioambiente, tales como metales pesados y moléculas orgánicas, que comúnmente provienen de los colorantes manipulados. Estos contaminantes poseen una alta toxicidad y, particularmente las estructuras orgánicas que componen los tintes, como los cromóforos, poseen la capacidad de transformarse en subproductos, cuya naturaleza depende de los grupos funcionales de los cuales se conformaba la molécula original, pudiendo resultar en compuestos nitrosos, sulfurosos y azo entre otros. La peligrosidad de éstos contaminantes, teniendo en cuenta la escasa y en ocasiones nula estrategia de pretratamiento de desechos, motivan el presente trabajo. Los diversos trabajos científicos referidos al tratamiento de estos contaminantes, hacen referencia a metodologías de remediación que en ocasiones son costosas y de difícil acceso para las pequeñas y medianas industrias del rubro textil, por lo cual, es necesario desarrollar procesamientos que sean económicos, fáciles de implementar y eficientes. En el presente trabajo se aplicará el fenómeno de la adsorción como tratamiento descontaminante, utilizando un adsorbente natural de fácil extracción y abundante en la naturaleza denominado bentonita, el cual fue modificado químicamente con el objetivo de incrementar la capacidad de retención. Los colorantes estudiados fueron Naranja GR, Negro GN y Marrón Africano, todos solubles en agua y con estructuras moleculares diferentes. Los ensayos se realizaron en sistema *batch* a temperatura ambiente durante 24 horas, controlando el fenómeno de adsorción con la lectura de las soluciones sobrenadantes realizadas con un espectrómetro UV-visible.

Palabras claves: colorantes, adsorción, textil, bentonita.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P73. Biodisponibilidad y lixiviación de metales pesados en sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo: efectos del agregado de enmiendas y cobertura vegetal

Mosso, C.E., José, C., Barros, M.J. y Rendina, A.E.

Cátedra de Química Analítica. Facultad de Agronomía, UBA. Av. San Martín 4453 (1417) C.A.B.A. Argentina. mosso@agro.uba.ar

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del agregado de enmiendas y el establecimiento de cobertura vegetal sobre la biodisponibilidad y lixiviación de Cr, Pb, Cu y Zn en sedimentos dragados del Riachuelo. El ensayo se realizó en invernáculo con columnas de lixiviación. Se utilizaron cinco sustratos: sedimento, sedimento con dos niveles de compost y sedimento con dos niveles de carbón activado. En cada sustrato se sembraron semillas de *Lolium perenne* y se plantaron macollos de *Vetiveria zizanooides*. Dos meses después de la siembra se realizaron recolecciones de lixiviado de cada columna. Posteriormente se cosecharon las plantas, separando los vástagos y las raíces. El material vegetal se digirió con $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$ para determinar las concentraciones totales de metales. En los sustratos de cada columna se realizó una extracción química secuencial para determinar la concentración de los metales en distintas fracciones: intercambiable, carbonatos, óxidos de Fe y Mn, materia orgánica y residual. Las concentraciones de metales se determinaron por espectrofotometría de absorción atómica con llama aire/acetileno. El sedimento sin tratar presentó una mayor concentración de Pb y Cr en la fracción correspondiente a óxidos de Fe y Mg (42,54% y 73,79% respectivamente). El Zn se concentró principalmente en la fracción correspondiente a carbonatos (45,45%) y el Cu en la fracción correspondiente a materia orgánica (74,19%). Los macollos de *V. zizanooides* crecieron en todos los tratamientos, pero las semillas de *L. perenne* germinaron sólo en los tratamientos con carbón activado. Ambas especies acumularon los metales analizados mayormente en raíces. Se detectó acumulación de Zn y Cu en la parte aérea de las plantas analizadas, pero no se detectó Pb y Cr en dicha porción. En el caso de *V. zizanooides*, la menor concentración en raíz de todos los elementos analizados se observó en uno de los tratamientos con compost. En los lixiviados no se detectó la presencia de Cr y Pb, pero sí de Zn en todas las columnas y de Cu solo en aquellas con tratamientos con compost.

Palabras claves: sedimentos, lixiviación, metales pesados.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P74. Capacidad de retención de cobre en medios acuosos por arcillas con potenciales aplicaciones como barreras impermeables de rellenos sanitarios

Parolo, M.E.², Musso, T.^{1,3}, Pettinari, G.¹ y Chiachiarini, P.²

¹Depto. de Geología y Petróleo. CIMAR. Argentina. ²Depto. de Química. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Comahue. Buenos Aires 1400. 8300. Neuquén, Argentina. ³CONICET. Argentina. meparolo@gmail.com

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad de retención de un contaminante inorgánico (Cu) en medio acuoso por materiales arcillosos que cumplen con los requisitos legales para ser utilizados como barreras impermeables de rellenos sanitarios. Se llevaron a cabo estudios de adsorción "batch" sobre dos tipos de materiales esmectíticos naturales; uno con un alto porcentaje de carbonatos (NTOL) y el otro sin este componente mineralógico (CATAE). Los ensayos se realizaron a pH 5,5 y con control de fuerza iónica (NaCl 0,08M). Se obtuvieron isothermas de adsorción a 20°C a partir de 25 mL de soluciones de Cu (10-220 mg/L) y 0,0310 g de mineral. La concentración del metal en equilibrio se determinó mediante espectrofotometría de absorción atómica. Se registraron los espectros IR y los diagramas de difracción rayos X de los complejos de adsorción obtenidos. Las isothermas fueron interpretadas mediante el modelo de Langmuir. La capacidad de adsorción máxima (Y_m) fue de 6,26 mg/g (NTOL) y 54,35 mg/g (CATAE). Los espectros IR mostraron cambios en las frecuencias de absorción del anión carbonato (1420 cm^{-1}) para NTOL y en las frecuencias de absorción para la vibración de tensión del -OH de los grupos superficiales de ambos materiales y del agua de hidratación, indicando que el metal se encuentra en los sitios hidrofílicos de la esmectita. La reflexión (001) de las esmectitas con diferentes concentraciones de Cu de ambos materiales se encuentra entre $11,5\text{ \AA}$ y $12,3\text{ \AA}$, indicando un estado de hidratación de la intercapa heterogéneo. Por otra parte, en NTOL se identificaron reflexiones de carbonato de cobre. Teniendo en cuenta las concentraciones de Cu en los lixiviados de rellenos sanitarios, estos materiales presentan una suficiente capacidad de retención del metal donde la adsorción y la precipitación gobernarían la retención de Cu.

Palabras claves: adsorción, metales pesados, minerales arcillosos.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P75. Biotecnologías para la remediación de cuerpos de agua contaminados con metales pesados: utilización de plantas macrófitas flotantes

Pidre, G. y Fernandez Cirelli, A.

Cátedra de Química Orgánica y Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Argentina. afcirelli@fvet.uba.ar

El presente trabajo tiene por objetivo analizar el comportamiento y adaptación de la especie *Lemna minor* en muestras de cuerpos de agua contaminados por metales pesados debido al vertido de efluentes industriales para desarrollar biotecnologías basadas en el uso de macrófitas flotantes como tales y desecadas como biosorbentes, considerando el efecto de los demás componentes del efluente sobre la eficiencia y la fisiología de las plantas. Se realizaron determinaciones de metales pesados en muestras procedentes de arroyos cercanos a parques industriales en la provincia de Buenos Aires siendo los principales metales contaminantes hallados en los cuerpos de agua analizados Cu y Cd en valores promedio de concentración de 2,71 mg/L y 1,13 mg/L, respectivamente, superando de este modo los valores recomendados por la legislación vigente. El cuerpo de agua utilizado para llevar a cabo los ensayos fue un área de descarga industrial ubicada en General Pacheco, provincia de Buenos Aires, afluente del Arroyo Correa sito en dicha localidad. Los estudios de remoción de Cu y Cd con *Lemna minor* se llevaron a cabo en reactores plásticos de 500 mL expuestos a 8 horas de luz. Se tomaron muestras por duplicado a las 0, 1, 2, 4, 6, 24 horas y 2, 4, 8 y 15 días y se determinaron las concentraciones de Cd y Cu utilizando espectrofotometría de emisión atómica. El uso de *Lemna minor* como biosorbente se ensayó en "batch" agregando 0,2 gramos a 50 mL de muestra de agua, tomando muestras cada 10 minutos durante 90 minutos. Se observó resistencia de las macrófitas a los efluentes contaminados. El porcentaje de remoción mostrado en los ensayos con biomasa viva fue de un 40% para el Cu y de un 60% para el Cd. Las macrófitas desecadas presentaron una eficiencia en la remoción de metales contaminantes del 12% para el Cu y del 95,5% para el Cd. Se manifestó una eficiencia diferencial en la capacidad de remoción.

Palabras claves: macrófitas, fitorremediación, remoción de metales.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Remediación

P76. Estudios del proceso de adsorción de glifosato sobre zeolitas

Trinelli, M.A.¹, Restuccia, S.¹, Leal, P.R.² y dos Santos Afonso, M.¹

¹INQUIMAE-Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. ²Departamento de Geología, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. malcira@gmail.com

La utilización de grandes cantidades del herbicida glifosato en nuestro país genera la contaminación de aguas y suelos. La adsorción de este compuesto sobre materiales adecuados representa una posible metodología de depuración de aguas contaminadas. Las zeolitas son grupos de aluminosilicatos porosos encontradas en la naturaleza principalmente en rocas sedimentarias con aporte magmático. Poseen cavidades de dimensiones moleculares que les permiten funcionar como intercambiadores iónicos y como tamices moleculares. El objetivo de este trabajo fue estudiar el proceso y la capacidad de adsorción del glifosato por zeolitas naturales y modificadas. Se utilizaron zeolitas argentinas y eslovacas. La zeolita eslovaca se utilizó además tratada con carbón e hidrofobizada con una sal de amonio cuaternaria. Las isothermas de adsorción del herbicida sobre las zeolitas se realizaron a pH 5, temperatura ambiente y fuerza iónica constante e igual a 0,1 M. La concentración del glifosato en las suspensiones de zeolita previamente equilibradas por 24 horas se determinó por cromatografía iónica de aniones. Estudios de área superficial, Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Espectroscopía de absorción en el rango de energía del infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR) se realizaron sobre las muestras sólidas antes y después de la adsorción del plaguicida. Los valores de recubrimiento para cada concentración de glifosato en el equilibrio fueron normalizados por el área superficial por adsorción de agua (área superficial total) y por la pureza para cada muestra de zeolita natural y, de esta manera, se obtuvo una buena representación de los datos experimentales por el modelo de Freundlich, compartiendo la misma isoterma en todos los casos. En cambio, al realizar la normalización por el área determinada por adsorción de nitrógeno (área superficial externa), las zeolitas se diferencian presentando diferentes capacidades de adsorción, lo que indica que parte del glifosato adsorbido ingresa a las cavidades de las zeolitas. Las zeolitas modificadas presentaron una mayor adsorción de glifosato respecto de aquellas en estado natural. La caracterización por FTIR de las muestras de los ensayos de adsorción mostró bandas atribuibles a los grupos funcionales de la molécula de glifosato.

Palabras claves: glifosato, adsorción, zeolitas.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P77. Disminución del riesgo de las inundaciones de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires mediante la gestión de saneamiento pluvial urbano

Hanuch, M.S.

Universidad Nacional de Lanús, 29 de Septiembre 3901, Remedios de Escalada, Lanús, Provincia de Buenos Aires. Argentina. silvanahanuch@gmail.com

El objetivo del presente trabajo es mitigar las consecuencias de las inundaciones de origen pluvial y reducir la utilización de agua potable para uso de limpieza urbana y extinción de incendios en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Se estudia el comportamiento hidráulico de la cuenca del arroyo Maldonado, el cual corre por una arteria vehicular importante de la ciudad, en la mayor parte de su recorrido, y desemboca en el Río de La Plata. Dicho arroyo es el causante de las inundaciones en el noroeste de la ciudad. Se propone en este trabajo minimizar las probabilidades de inundaciones con la implementación de un plan diseñado para la gestión de saneamiento pluvial urbano. El diseño consiste en el acopio de aguas de los primeros minutos de lluvias aprovechando el tendido de red pluvial actual del Aº Maldonado, soterramiento de sistema contenedor al final de recorrido de la red para almacenamiento previo a la desembocadura en el cuerpo receptor. El agua almacenada (en dos tanques soterrados de 6.000 m³ de capacidad cada uno, haciendo un total aproximado de 12.000 m³ anuales de origen pluvial) se reutilizará para tareas de limpieza y barrido de calles y, a su vez, para recargar las autobombas destinadas a la extinción de incendios (considerando que estas últimas consumen un promedio de 30.000 litros de agua por recarga de la cisterna). La ejecución de la gestión permitirá eliminar los riesgos asociados a las inundaciones, reducir el consumo de agua aproximadamente potable para fines innecesarios, reducir los costos municipales para limpieza urbana y, en consecuencia, minimizar los vuelcos de aguas de escorrentía contaminadas al Río de La Plata.

Palabras claves: minimización de riesgo, inundaciones, reutilización de aguas pluviales.

SESIÓN DE PÓSTERS - JUEVES 18/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P78. Impacto de la impermeabilización del suelo y el crecimiento de la población en los sistemas cloacales y pluviales en el Municipio de Avellaneda

Halpern, L., Hanuch, M.S., Papczuk, I., Corizzo, A., Bianchi, J., Monzón, A. y Demichelis, S.

Universidad Nacional de Lanús, 29 de Septiembre 3901, Remedios de Escalada, Lanús, Provincia de Buenos Aires. Argentina. silvanahanuch@gmail.com

El objetivo del presente trabajo es minimizar el impacto que genera la impermeabilización del suelo, agravado por el aumento de la densidad de la población en ciertas áreas ocurrido en los últimos años. Ello se refleja en los datos del INDEC, variando de una población aproximada de 328.980 habitantes registrados en el censo 2001 a 342.677 habitantes aprox. registrados en el censo 2010. El coeficiente de impermeabilización se estima en 0,90, lo que afecta directamente la eficiencia de los sistemas cloacales y pluviales en el Municipio de Avellaneda. Se propone un sistema de gestión que incluye el análisis de un conjunto de acciones que tienen por objeto lograr una solución integral: 1) evaluación y actualización de la zonificación, 2) reemplazo en áreas de máxima impermeabilidad del concreto existente por concreto permeable, 3) modificación de forestación existente, 4) tratamiento y almacenamiento del agua de lluvia para reutilización, 5) establecimiento de sistemas de control y medición del consumo de agua según el uso de suelo, 6) colocación y mantenimiento de nuevas barreras físicas que impidan el ingreso de residuos al sistema pluvial y 7) mejoras en la educación ambiental de la población. Se incluyeron en este plan de gestión las modificaciones de los proyectos de infraestructura y equipamiento preexistentes, vigentes o que tengan prevista su implementación en corto plazo. El reemplazo por concreto permeable tiene como ventajas la reducción del anegamiento, a partir de la absorción de las aguas por el suelo (simulando las funciones naturales en zonas urbanizadas); reduciendo de este modo la impermeabilidad (siendo 100% permeable), su duración varía entre 20 y 30 años. Se estima que la gestión integral de las aguas no solo disminuye el volumen de la misma destinada a los pluviales (y la consiguiente contaminación del curso receptor), sino que además se la reutiliza para limpieza urbana y para extinción de incendios, reduciendo así la cantidad de agua tratada que se consumía para estos usos. A partir de la ejecución de estas medidas, se esperan minimizar los eventos extraordinarios de inundaciones y la reducción de los riesgos generados en áreas vulnerables y la disminución del pasivo ambiental que se genera.

Palabras claves: impermeabilización, gestión integral de aguas, minimización de riesgo.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P1. Efecto del pH y del tiempo de exposición sobre la susceptibilidad al fungicida carbendazim de larvas de una especie parásita, *Chordodes nobilii* (Gordiida, Nematomorpha)

Achiorno, C.^{1,2}, de Villalobos, C.¹ y Ferrari, L.^{1,3}

¹Prog. Ecofisiología Aplicada, Dpto. Cs. Básicas, INEDES, UNLu, Universidad Nacional de Luján - Ruta 5 y Avenida Constitución - (6700) Luján, Bs. As., Argentina. ²CONICET. ³CIC – Prov. Bs. As. ceciachiorno@gmail.com

Las larvas de *Chordodes nobilii* son muy sensibles al fungicida carbendazim, aún en concentraciones esperables en el ambiente. El objetivo de este trabajo fue determinar si dicha susceptibilidad se modifica en función del tiempo de exposición y de la variación del pH del medio usando como valor de concentración la CL50 para 48 h del carbendazim previamente obtenida para el estadio larval de 11 µg/L. Se realizó un bioensayo estático con tres repeticiones, a temperatura controlada de 23±°C, en agua reconstituida EPA (dureza: 190 mg/L de CO₃Ca) como medio de dilución. El experimento contempló dos fases: 1) exposición de larvas de *C. nobilii* a carbendazim durante 24 y 48 h a pH controlado de 7, 8 o 9; 2) exposición en medio limpio de larvas de *Aedes aegyptii* (hospedador) durante 72 h a las larvas de *C. nobilii* previamente expuestas al plaguicida. El efecto se cuantificó mediante la determinación del índice de capacidad infectiva (IIMA-L), validado como punto final para bioensayos de ecotoxicidad con *C. nobilii*. La evaluación estadística de los resultados se efectuó mediante ANOVA, con test “a posteriori” de Tukey. Los resultados obtenidos mostraron que la exposición al carbendazim generó una disminución significativa de la supervivencia respecto del control en todos los tratamientos. El tiempo de exposición no resultó un parámetro significativo sobre la toxicidad del carbendazim, en tanto que solamente el pH 7, aunque letal, determinó una disminución significativa del efecto tóxico tanto a 24 como a 48 h de exposición. Se puede concluir que el carbendazim mantiene la toxicidad a valores de pH frecuentes en el ambiente que habita la especie.

Palabras claves: bioensayos, carbendazim, Nematomorpha, pH.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P2. Evaluación de la toxicidad de aguas superficiales del Cinturón Hortícola Florícola Platense

Barba, V.¹, Rimoldi, F.², Hojman, J.¹ y Pérez Coll, C.S.^{1,3}

¹UNSAM. ²UNLP. ³CONICET. Argentina. perezcoll@unsam.edu.ar

El uso intensivo de plaguicidas puede traer aparejado su presencia en los cuerpos de agua por deriva y escorrentía y afectar poblaciones “no blanco”, entre ellas, los anfibios. Se estudiaron los efectos tóxicos asociados a muestras de agua extraídas de sitios representativos del Cinturón Hortícola Florícola Platense (CHFP), Prov. de Bs. As., sobre *Rhinella arenarum*. Se ensayaron muestras integradas sobre 3 submuestras por cada sitio de estudio: S1: Aº El Sauce; S2: Aº Colonia Urquiza; S3: Aº Pereyra. Se midieron *in situ*: pH, temperatura, OD, conductividad y STD. Se realizaron bioensayos de toxicidad (ANFITOX) evaluándose la toxicidad aguda y crónico-corta a partir de: 1) embriones, desde blástula, y 2) larvas tempranas. Como patrón general, los resultados muestran que la sobrevivencia de los embriones no fue significativamente afectada (12% de diferencia con los controles en S1 y S2). Sólo las larvas expuestas a S3 exhibieron mortalidad gradual en función del tiempo alcanzando hasta el 40%. Efectos subletales: se observó alta incidencia de malformaciones en los embriones a pocas horas de la exposición, siendo las principales: disociación celular, tapones vitelinos persistentes, distribución anormal de pigmento, microcefalia, alteraciones en la regulación osmótica con hidropesía y/o edematización del tubo cloacal. Las larvas expresaron este último efecto, además de alteraciones neurológicas. La S3, en particular, afectó la morfogénesis de las larvas, dando pérdida de la simetría bilateral, microcefalia, incurvaciones/subdesarrollo de la aleta y reducción de talla. Conclusiones: todas las muestras indujeron efectos tóxicos en *R. arenarum*. La mayor mortalidad ocurrió en las larvas al cronificar la exposición al S3. Los efectos subletales fueron mayores en los embriones expuestos a S2. Este relevamiento preliminar de la calidad del agua de sitios representativos del CHFP alerta sobre efectos letales y subletales asociados. Los embriones y larvas de *R. arenarum* podrían ser más vulnerables en las cadenas tróficas con potencial incidencia en la reducción poblacional. Agradecimiento: Proyecto PICT 2010-0891.

Palabras claves: Cinturón Hortícola Florícola Platense, bioensayos de toxicidad, anfibios.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P3. Evaluación toxicológica de un residuo de petróleo mediante ensayos sobre dos especies vegetales

Barquín, M.¹, Rios, S.M.¹ y Nudelman, N.²

¹Dpto. Química, FCN, UNPSJB, Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina. ²Dpto. de Química Orgánica, FCEyN, Universidad de Buenos Aires, Argentina. mercedesbarquin@yahoo.com.ar

Un instrumento alternativo para la determinación de toxicidad de muestras ambientales es la utilización de bioensayos. En este trabajo se estudió la posibilidad de utilizar semillas de *Atriplex lampa* y *Lactuca sativa* L. para evaluar la toxicidad de residuos de petróleo de la Patagonia Central. Se trabajó con concentraciones de 20, 10, 5, 2,5 y 1,25% p/p (g petróleo/100 g suelo). El petróleo se obtuvo por extracción continua con solvente de un sedimento intermareal contaminado. Para los bioensayos, se siguió la metodología propuesta por OECD, EPA y Torres, determinándose la concentración efectiva media que inhibe la germinación y la elongación de la radícula, como así también el índice de germinación (IG). Pudo observarse que la concentración inhibitoria (CI₅₀) para la germinación fue de 9,8% p/p para *Atriplex lampa* y que para *Lactuca sativa* L. fue de 1,5% p/p. En cuanto a la inhibición en la elongación de la radícula se encontró que para la especie *Atriplex lampa*, la CI₅₀ resultó ser de 11% p/p y para *Lactuca sativa* L. de 6% p/p. En relación a IG, valores superiores a 80% indicarían la ausencia de sustancias fitotóxicas o que las mismas están a muy baja concentración, un índice inferior al 50% indicaría la presencia de sustancias fuertemente fitotóxicas y valores comprendidos entre 50 y 80% se podrían interpretar como presencia moderada de sustancias tóxicas. En este trabajo, concentraciones iguales o superiores al 5% p/p resultaron ser fitotóxicas para *Atriplex lampa*; en cuanto a *Lactuca sativa* L. el efecto tóxico fue superior dado que los IG fueron inferiores a 80, aún para la concentración más baja estudiada. Los resultados mostraron que la especie *Lactuca sativa* L. es más sensible a la presencia de contaminantes que la especie *Atriplex lampa*, especie autóctona de la región. Ambas especies podrían utilizarse para evaluar la toxicidad de suelos contaminados con petróleo. Resultan necesarios estudios más profundos sobre la temática y comparación con otras técnicas analíticas. Se agradece a la Secret. de Amb. y Des. Sus. (PNUD ARG/02/018), UNPSJB, UBA, CONICET y a la Fundación YPF.

Palabras claves: petróleo, bioensayo, *Lactuca sativa* L., *Atriplex lampa*.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P4. CL₅₀-96h do inseticida Dimilin® para o peixe *Hyphessobrycon eques* (Steindachner, 1882)

Benjamin, L.A., Goulart, A.M.A., Vasques, M.L., Lopes, D.S., Marcon, L. y Silva Filho, P.B.

Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, Brasil. laercio@ufv.br

O Dimilin® (princípio ativo: diflubenzuron 25%) é um potente controlador de artrópodes, pois interfere na síntese de quitina. Além de seu emprego na agricultura, vem sendo usado em pisciculturas para o controle de ectoparasitas de peixes. Devido à carência de dados sobre os efeitos do Dimilin® em peixes e a inconsistência de formulações para o seu uso terapêutico (cujas concentrações variam de 1 a 250 mg L⁻¹, dependendo da espécie) surgem protocolos incertos quanto à sua eficácia e impacto ambiental. O presente estudo determinou a CL₅₀-96h do Dimilin® para o peixe *H. eques*, espécie neotropical que apresenta bom potencial bioindicador de ecossistemas aquáticos, além da sua interface com regiões produtoras de soja no Brasil, locais onde o produto é utilizado intensivamente. O teste foi conduzido em 96 h, com sistema de água estático e sem alimentação. Testes preliminares indicaram a utilização de seis concentrações (0, 5, 15, 45, 135 e 405 mg L⁻¹) com cinco animais por repetição (3 repetições), em recipientes de 1,5 L. A temperatura média da água foi de 22,4°C. Foram observados comportamentos anormais, como nado errático, busca por oxigênio na superfície, tentativa de fuga e paralisia da natação previamente à morte em todas as concentrações, sendo os mesmos mais intensos na concentração de 405 mg L⁻¹. Não houve mortalidade no grupo controle, validando o teste segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas. O teste demonstrou que a concentração de 5 mg L⁻¹ apresentou mortalidade de 6,67% e a de 405 mg L⁻¹ foi a única com 100% de mortalidade. A CL₅₀-96h calculada foi de 22,4 mg L⁻¹, e o intervalo de confiança obtido pela média móvel foi de 13,9 a 34,8 mg L⁻¹ (P<0,05). Com base na CL₅₀ e no intervalo de confiança, conclui-se que o *H. eques* é um possível bioindicador e que os parâmetros aferidos foram ideais para a realização do experimento.

Palabras claves: peixe, bioindicador, água, toxicidade.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P5. Biomarcadores de efecto temprano como puntos finales de evaluación de ecotoxicidad de sedimentos con *Hyaella curvispina*

Giusto, A.¹, Dutra, B.K.², Oliveira, G.T.², Salibián, A.¹ y Ferrari, L.^{1,3}

¹PRODEA-INEDES, UNLuján, Argentina. ²PUCRS, Río Grande, Brasil. ³CIC Buenos Aires, Argentina.
lferrari@mail.unlu.edu.ar

El objetivo de este estudio fue evaluar la utilidad de distintos biomarcadores como puntos finales de efecto temprano en bioensayos de ecotoxicidad de sedimentos naturales. Se realizó un ensayo estático de 10 días de duración con sedimento completo, utilizando como organismo prueba a juveniles del anfípodo *Hyaella curvispina* (3,7±0,3mm). El sedimento fue muestreado durante la primavera de 2010 en la desembocadura del arroyo La Chozza, afluente del río Reconquista (58° 54'O y 34° 40'S, Prov. de Buenos Aires). Como sedimento control se utilizó el del arroyo Las Flores (59° 07'O y 34° 29'S, Prov. de Buenos Aires). Se realizaron 8 réplicas por tratamiento con 30 individuos/réplica, en condiciones estables de temperatura (23±1°C) y fotoperíodo (16L/8O). En ambos sedimentos se determinaron la granulometría, el porcentaje de materia orgánica y el contenido de metales pesados. Para todas las réplicas, en el *overlaying water* se tomaron registros iniciales y finales de pH, OD, NH₄⁺, dureza y conductividad. Para cada tratamiento se evaluaron, en homogenatos de *pools* de animales enteros, los siguientes biomarcadores: nivel de lipoperoxidación (TBARS), actividad de superóxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT) y en animales individuales se midió la actividad del sistema de transporte de electrones (ETS). La exposición al sedimento de La Chozza no tuvo efecto sobre la supervivencia pero si produjo un incremento significativo en los niveles de TBARS y en la actividad de la SOD y CAT y una disminución significativa en la actividad del ETS. Los biomarcadores resultaron indicadores tempranos de efecto para *H. curvispina*, la actividad del ETS en particular resultó un biomarcador promisorio para su uso en el monitoreo de sedimentos debido a la escasa biomasa requerida para la determinación. Agradecimientos: Proyecto financiado por ANPCyT, (PICT N° 2007-00371) y UNLu (RESHCS-LUJ: 0000224-11).

Palabras claves: *Hyaella curvispina*, biomarcadores, bioensayos, sedimentos naturales.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P6. Efecto antialimentario del extracto acuoso de eucalipto e higuerilla sobre larvas de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en condiciones de laboratorio

Ayala, H.¹ y Jannacone, J.A.^{1,2}

¹Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. ²Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú; Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. hildebrandoayala@gmail.com, joseiannacone@gmail.com

Los extractos botánicos de plantas como el eucalipto y la higuerilla presentan acción insecticida en varios tipos de plagas agrícolas. El objetivo de este estudio fue examinar en un bioensayo el efecto antialimentario de los extractos acuosos de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e higuerilla (*Ricinus communis*) a cinco concentraciones diferentes. Los extractos fueron aplicados en discos de hojas de lechuga y éstas fueron sometidas a bioensayos con larvas del primer instar del cogollero *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). *S. frugiperda* es una plaga importante en los cultivos de maíz, arroz, sorgo, algodón, frijol y maní, con registro en EE.UU., México, Islas del Caribe y Sudamérica en 186 plantas hospederas pertenecientes a 42 familias, principalmente Poaceae y Fabaceae. Los extractos acuosos de eucalipto e higuerilla mostraron un efecto disuasivo antialimentario sobre larvas de *S. frugiperda* en la más alta concentración (20%) en comparación al control. En cambio, las otras cuatro concentraciones (10%, 5%, 2,5% y 1,25%) y el control no mostraron diferencias significativas en relación al daño en la hoja. La concentración del 20% para las plantas *E. globulus* y *R. communis* indicaron una disminución del daño en los discos de hojas de lechuga del 28,9% y 30,3%, respectivamente, lo que muestra un efecto antialimentario sobre *S. frugiperda*.

Palabras claves: efecto antialimentario, *Eucalyptus globulus*, *Ricinus communis*, *Spodoptera*.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P7. Efecto agudo de tres extractos botánicos, del thiocyclam hidrogeno oxalato y del fenoxaprop-p-etil sobre *Daphnia magna* y *Poecilia reticulata*

Iannacone, J.A.^{1,2}, Alvariño, L. y Ayala, H.¹

¹Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú; Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.

²Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. hildebrandoayala@gmail.com, joseiannacone@gmail.com

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la actividad tóxica aguda de los extractos botánicos acuosos de canela (*Cinnamomum zeylanicum*), barbasco (*Lonchocarpus nicou*) y mimosa (*Mimosa tenuiflora*), del thiocyclam hidrogeno oxalato y del fenoxaprop-p-etil sobre la pulga de agua *Daphnia magna* a 48 h de exposición y sobre el pez larvívoro *Poecilia reticulata* a 96 h de exposición. Las tres sustancias botánicas testeadas presentan propiedades insecticidas con riesgos para la salud y el ambiente en caso de derrame. El extracto de canela presenta también propiedades fungicidas y bactericidas. El extracto de barbasco señala efectos ictiocidas. El extracto de mimosa presenta impacto sobre moluscos acuáticos. El thiocyclam hidrogeno oxalato y el fenoxaprop-p-etil son usados como insecticida y herbicida agrícola en el Perú, respectivamente. Se usaron en todos los casos cinco concentraciones y un control negativo. Se emplearon cuatro réplicas por concentración, que contenían diez individuos por cada unidad experimental. En el caso del cladóceros *D. magna*, se observó la siguiente secuencia en orden decreciente de toxicidad en términos de CL_{50} : fenoxaprop-p-etil (0,79 (0,46-1,17 $\mu\text{g L}^{-1}$) > barbasco (3,24 (1,66-6,21 $\mu\text{g L}^{-1}$) > mimosa (140,54 (128,98-192,14 $\mu\text{g L}^{-1}$) > thiocyclam hidrogeno oxalato (1330 (700-2490 $\mu\text{g L}^{-1}$). En contraste, para el pez *P. reticulata* se registró la siguiente secuencia en orden decreciente de toxicidad en términos de CL_{50} : fenoxaprop-p-etil (0,65 (0,46-0,92 mg L^{-1}) > thiocyclam hidrogeno oxalato (0,79 (0,02-3,00 mg L^{-1}) > canela (4,42 (3,98-4,93 mg L^{-1}). El fenoxaprop-p-etil mostró la mayor toxicidad en ambas especies testeadas. La pulga de agua presentó una mayor sensibilidad a los productos testeados en comparación al pez larvívoro.

Palabras claves: *Daphnia*, extractos, plaguicidas, *Poecilia*, toxicidad acuática.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P8. Comparación de la acumulación elemental de dos especies liquénicas trasplantadas a la región minera del oeste de Catamarca, Argentina

Jasan, R.C.¹, Mohaded A., C.B.², Ocampo, A.I.², Coronel, R.J.², Plá, R.R.¹ y Cañas, M.S.²

¹Técnicas Analíticas Nucleares (CAE), Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Del Libertador N° 8250. (1429) Buenos Aires, Argentina. ²Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas. Universidad Nacional de Catamarca. Maximio Victoria N° 55. (4700) S.F.V. de Catamarca, Argentina.
marthacanas@tecno.unca.edu.ar

En este trabajo se compara la acumulación elemental de *Parmotrema austrosinense* (Zahlbr.) Hale y *Canomaculina consors* (Nyl.) Elix & Hale trasplantadas en bolsa a cuatro sitios en la zona minera del oeste de Catamarca (próximo a la ciudad de Andalgalá, localidades de Hualfín, Amanao y mina Bajo la Alumbreira). Se pretende así determinar cuál de estas especies sería la más adecuada como biomonitora de calidad de aire en un área con actividad minera a cielo abierto. Los contenidos de As, Ba, Br, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Fe, Hf, K, La, Lu, Na, Nd, Rb, Sb, Sc, Se, Sm, Ta, Tb, Th, U, Yb y Zn se analizaron mediante Análisis por Activación Neutrónica Instrumental (INAA). Los resultados mostraron que en su ambiente natural, la concentración de la mayoría de los elementos fue similar en las dos especies. Para las muestras trasplantadas, el ANOVA a dos criterios de clasificación (especie y sitio) mostró interacción para los elementos As, Ce, Cs, Eu, Fe, La, Lu, Rb, Sc, Se, Sm, Tb e Yb ($p < 0,05$); lo que indica que la variación espacial de la concentración de estos elementos es especie-dependiente. Del resto de los elementos analizados, sólo Co mostró el efecto del sitio de trasplante independientemente de la especie considerada, siendo el contenido mayor en las muestras de Alumbreira respecto a las de Andalgalá. La acumulación elemental en los talos se estimó a través de la relación C_T/C_B (concentración en la muestra trasplantada /concentración en la muestra basal). Según este índice, la acumulación multielemental para *P. austrosinense* fue mayor en Alumbreira respecto de los demás sitios de trasplante ($C_T/C_B = 1,7$), mientras que para *C. consors* fue superior en Hualfín ($C_T/C_B = 1,48$). Si bien ambas especies mostraron acumulación para la mayoría de los elementos analizados, se observaron algunas diferencias interespecíficas tanto cualitativas como cuantitativas en el enriquecimiento elemental. De las dos especies estudiadas, *P. austrosinense* resultó la más adecuada como biomonitora de acumulación en relación con la actividad minera desarrollada en el área de estudio.

Palabras claves: biomonitorio, calidad de aire, liquen, minería.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P9. Determinación hematológica de alteraciones atribuibles a contaminantes de origen antropogénico en pingüinos del género *Pygoscelis* de la Península Antártica

Mattatall, P.^{1,2}, Jara, S.¹, Chiang, G.^{1,3}, Rudolph, I.¹, Silva, V.², González, M.² y Barra R.¹

¹Laboratorio de Biomarcadores, Centro EULA. ²Departamento de Bioquímica Clínica e Inmunología, Facultad de Farmacia. Universidad de Concepción. ³Canadian Rivers Institute, University of New Brunswick, Saint John NB, Canada. piamattatall@udec.cl

Los contaminantes orgánicos persistentes (COP) tienen efectos nocivos a corto y largo plazo sobre la biota, que son incrementados por los procesos de bioacumulación y biomagnificación, siendo los principales afectados los organismos con elevada posición en las tramas tróficas. Estudios en contaminantes indican que ciertas dioxinas provocan oxidación de la hemoglobina e inducen generación de peróxidos, así como disminución de la actividad de la glutatión peroxidasa y la catalasa; el plomo causa disrupción en la síntesis de hemoglobina; metales, metaloides y organoclorados causan inmunosupresión. El destino y los efectos de los COP en la biota de zonas con escasa intervención antrópica como la Península Antártica son motivo de gran preocupación por el valor de biodiversidad de este ecosistema. Dentro de esta biota, los pingüinos representan más del 70% de la fauna (en biomasa) y están cercanos al tope de la trama trófica acuática. El objetivo de este estudio fue evaluar alteraciones hematológicas atribuibles a contaminantes de origen antropogénico, como los COP, en pingüinos del género *Pygoscelis* (*P. papua*, *P. adeliae*, *P. antártica*) de la Península Antártica. Frotis sanguíneos teñidos con May-Grünwald Giemsa fueron analizados en microscopio Zeiss. Se contó un total de 200 leucocitos para recuento diferencial leucocitario y se determinó el índice de abundancia relativa de heterófilos y linfocitos (H:L). Para el recuento de eritrocitos inmaduros se consideró un total de 400 eritrocitos. Se observaron diferencias significativas entre especies y en relación a los datos existentes de 1987, que incluyen alteraciones celulares, células con granulaciones citotóxicas, linfocitos con núcleo segmentado, linfocitos granulados y en diferentes estados de activación, poiquilocitosis, anisocitosis, y monocitos vacuolados. Aunque el número de eritrocitos inmaduros estuvo en rango fisiológico para las tres especies, se observaron grados de hipocromía asociados a anemia. La relación H:L resultó sin diferencias significativas entre especies; *P. antártica* con $2,37 \pm 0,203$; *P. adeliae* con $2,71 \pm 0,594$ y *P. papua* con $3,28 \pm 0,411$, lo que indica un grado de estrés celular con $p < 0,2333$. Aunque la etiología de las alteraciones presentes no es clara, se infiere que la condición ambiental alterada en los últimos años afecta los procesos celulares en pingüinos. Financiado por INACH T 18-09.

Palabras claves: pingüinos, contaminantes, frotis.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P10. ¿Cómo afecta el cromo al desarrollo de plántulas hortícolas?

Muschietti, M.P., Androsiuk, V.S., Chirkes, J.D. y Giardina, E.B.

Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Argentina. muschiet@agro.uba.ar

Las pruebas de fitotoxicidad con cromo que emplean plantas hortícolas no son usadas frecuentemente en ecotoxicología y la importancia de su estudio permite conocer el riesgo para la salud humana. El objetivo del trabajo fue evaluar la fitotoxicidad del cromo hexavalente (Cr^{6+}) sobre el poder germinativo y el crecimiento radicular de dos especies hortícolas: lechuga (*Lactuca sativa*) y radicheta (*Cichorium intybus L.*). Para ello, se realizó un bioensayo de ecotoxicidad aguda (120 h) del tipo estático en semillas sometidas a dosis crecientes de dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$). El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados y contó con 7 tratamientos y 3 repeticiones: 6 tratamientos con diluciones de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ de $1 \cdot 10^{-5}$ M; $1 \cdot 10^{-4}$ M; $5 \cdot 10^{-4}$ M; $1 \cdot 10^{-3}$ M; $5 \cdot 10^{-3}$ M; $1 \cdot 10^{-2}$ M (T_1 a T_6) y 1 control (T_0). Se distribuyeron 20 semillas de manera uniforme en cajas de Petri, previamente esterilizadas y fueron saturadas con 5 mL de solución. Luego, se incubaron en oscuridad a 22 ± 2 °C durante 5 días. Después del período de incubación, se calculó el porcentaje de germinación relativo de cada especie en promedio por tratamiento y se registraron distintos parámetros morfológicos. En lechuga, el incremento de la concentración de Cr^{6+} afectó negativamente la cantidad de semillas germinadas, el número de cotiledones y la longitud radicular. En radicheta, la presencia del Cr^{6+} inhibió la emergencia de los cotiledones y afectó la emergencia de su radícula. Finalmente, se pudo concluir que el Cr^{6+} genera efectos fitotóxicos en el desarrollo de las plántulas estudiadas durante los primeros días de crecimiento en concentraciones mayores que $5 \cdot 10^{-4}$ M para la especie de lechuga y mayores que $5 \cdot 10^{-3}$ M para la radicheta. Estos resultados permiten establecer los niveles de tolerancia de distintas especies representativas de agroecosistemas hortícolas en ambientes contaminados con cromo y contribuyen a tomar medidas para evaluar la perturbación de los mismos y promover alternativas de biorremediación. Agradecimientos: Diana Efrón y Leticia Palazzesi.

Palabras claves: fitotoxicidad, germinación, bioensayo agudo, dicromato de potasio.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P11. Análisis de vertidos de aguas residuales mediante ensayos de toxicidad aguda del arroyo Langueyú, Tandil

Najle, R., Albornoz, C. y Larsen, K.

Laboratorio de Ecotoxicología y Biología Celular. Fac. Cs. Veterinarias, UNCPBA. Tandil. Argentina.
rnajle@vet.unicen.edu.ar

El agua potable es una necesidad humana, sin embargo, el acceso a ella no resulta fácil para muchas comunidades. Las aguas residuales, productos derivados de la actividad industrial y del volcado de residuos domésticos, no deben ser vertidas directamente a los cursos de aguas corrientes por razones de salud pública y protección del ambiente. A pesar de las recomendaciones y ordenanzas emitidas en los últimos años, muchos cursos de agua naturales han recibido un creciente aporte de efluentes industriales y domésticos que han llevado a su deterioro. En las últimas décadas, se han incorporado ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de la calidad química del agua. En este trabajo se evaluó la toxicidad de distintos vertidos sobre el cauce del arroyo Langueyu (Tandil), realizando ensayos para determinar efectos fitotóxicos subletales agudos con *Allium cepa* L. o efectos agudos letales con peces *Cnesterodon decemmaculatus*. Se tomaron muestras de agua en distintos sitios del trayecto del arroyo: vertedero del dique (control), desagüe de una curtiembre y salida de dos plantas depuradoras cloacales. En los ensayos de toxicidad aguda con *Allium cepa* L. se evaluó el porcentaje de inhibición del crecimiento promedio de la raíz de cebolla a 24, 48, 72 y 96 horas, 8 y 9 días. En el ensayo con peces se registró la mortalidad a las 24, 48, 72 y 96 horas. Si bien se observó inhibición del crecimiento de la raíz de cebolla en todas las muestras de agua recolectadas, se pudo observar un mayor efecto de inhibición a las 48 h (53,22% -71,93%) en los tratamientos con las muestras correspondientes a las salidas de las depuradoras, en los que las plántulas presentaron mayor estado de putrefacción y olor. En el ensayo agudo con peces, se observó una diferencia significativa en la supervivencia a lo largo del tiempo de exposición ($p < 0,05$) entre las muestras de las depuradoras y el control. De esta manera, se pudo registrar contaminación en las aguas del arroyo Langueyú.

Palabras claves: aguas, contaminación, ecotoxicología, calidad del agua.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P12. Danos da radiação ultravioleta a proteínas plasmáticas de leucócitos humanos em culturas de células

Navarro, V., Ferreira, I.G., Souza, R.O., Fischer, P., Souza, M.N., Gomes, G.S., Zuravski, L., Oliveira, L.F.S. y Machado, M.M.

Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiiana, Caixa Postal 18, Uruguaiiana, RS, Brasil. michelmachado@unipampa.edu.br.

Sabe-se que o sol consiste em uma fonte de energia fundamental para a sobrevivência do homem, participando da maioria dos ciclos biológicos, por meio de luz visível, a radiação emitidas por ela. Além disso, existe uma documentação ampla e crescente em relação aos efeitos adversos causados pela exposição a radiação UV descuidada. Evidências de estudos *in vitro* indicam que a radiação UV gera Radicais Livre (RL). Os RL são agentes oxidantes que possuem um ou mais elétrons desemparelhados em sua órbita externa, tornando-os espécies altamente reativas, agindo sobre os lipídeos, proteínas e DNA. O objetivo deste estudo foi avaliar os danos causados pela radiação UV as proteínas plasmáticas, através da dosagem dos níveis de tióis proteicos. Utilizaram-se culturas de leucócitos humanos, que foram expostas à radiação ultravioleta (254 nm e uma dose de incidente de 28,7 J/m/s). Três culturas foram analisadas em cada tempo (zero, 15, 30, 45, 60, 120, 180 e 240 minutos). Para verificar a interferência de fatores externos, as culturas foram colocadas no mesmo ambiente e à mesma temperatura, mas sem radiação ultravioleta durante os 240 minutos de protocolo. Todos os resultados foram analisados estatisticamente por ANOVA seguido pelo "post hoc" de Bonferroni ($p < 0,05$). Foram observadas diferenças já em quinze minutos, o que se manteve até 45 minutos, com uma redução dos níveis de tióis proteicos de $17 \pm 0,19\%$. De 60 minutos e até 240 minutos, os efeitos foram aumentando com o tempo, culminando com uma diminuição de $49,57 \pm 0,07\%$ nos níveis de tióis proteicos. Não houve diferença entre o tempo inicial e após 240 minutos nas células não expostos à radiação ultravioleta. Estes dados mostram que mesmo em curtos períodos de tempo, como quinze minutos, a radiação ultravioleta já é capaz de causar grandes danos, mostrando-se um risco ambiental de grande importância aos seres humanos.

Palabras claves: radiação ultravioleta, cultura de células, tióis proteicos, radicais livres.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P13. Evaluación integrada de la contaminación del río Ctlamochita (Córdoba). *Limnoperna fortunei* como bioindicador de la contaminación acuática.

O'Mill, P.^{1,2,3}, Monferrán, M.^{1,4}, Wunderlin, D.^{1,4} y Amé, M.V.^{1,5}

¹Facultad de Ciencias Químicas. ²Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. ³Subsecretaría de Recursos Hídricos. ⁴ICYTAC-CONICET. ⁵CIBICI-CONICET. Argentina. vame@fcq.unc.edu.ar

Estudios recientes han demostrado la necesidad e importancia de abordar la evaluación de la calidad del agua desde una perspectiva integral utilizando métodos químicos y biológicos. El objetivo de este estudio fue evaluar el uso del bivalvo *Limnoperna fortunei* como bioindicador de la contaminación acuática en la cuenca del río Ctlamochita, midiendo parámetros físicos, químicos y microbiológicos en agua, metales en sedimentos y mortandad, metales, enzimas de biotransformación y antioxidantes en *L. fortunei*. Para ello, se realizaron dos monitoreos activos estacionales durante el año 2009 exponiendo los organismos durante siete días en siete sitios ubicados a lo largo de 300 km del curso del río. Los organismos utilizados se recolectaron en el embalse Río Tercero y se mantuvieron tres semanas en laboratorio previa exposición. El análisis de los datos se realizó utilizando estadística multivariada con el fin de indagar sobre la respuesta de las 43 variables medidas de manera simultánea. Utilizando análisis de conglomerados, se seleccionaron las 21 variables más relevantes para describir la variación espacial de la calidad de agua. La aplicación de otro método exploratorio, el análisis de componentes principales, y de un método confirmatorio, el análisis discriminante, permitió determinar la variabilidad entre sitios de muestreo (con un 100% de certeza), identificando asociaciones entre las variables medidas. Se observó así que los nitratos en agua, el contenido de metales totales y Ni en los sedimentos, así como la concentración de Zn y la actividad de glutatión reductasa y glutatión S-transferasa en *L. fortunei* reflejan cambios en la composición de los suelos de la cuenca y del impacto urbano principalmente asociado a las ciudades de Río Tercero y Villa María. Por otro lado, los niveles de oxígeno disuelto, pH, amonio y demanda bioquímica de oxígeno del agua y el contenido de Cr y la mortandad de *L. fortunei* muestran claramente las diferencias en la calidad del agua antes y después de los principales asentamientos urbanos de la cuenca (Río Tercero, Villa María y Bell Ville). El uso combinado de parámetros de calidad del agua y de biomarcadores medidos en *L. fortunei* permitió la identificación de posibles fuentes de contaminación y la evaluación de los efectos de los contaminantes sobre la biota acuática.

Palabras claves: *Limnoperna fortunei*, biomarcadores, calidad de agua, estadística multivariada.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P14. Evaluación de parámetros fisicoquímicos y ecotoxicológicos de sedimentos del arroyo El Gato, Provincia de Buenos Aires

Peluso, L.^{1,2}, Silvestro, A.¹, Hidalgo, K.¹, Riglos, C.¹, Bulus Rossini, G.^{1,3} y Ronco, A.^{1,2}

¹CIMA, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, calle 47 y 115, 1900-La Plata. ²CONICET. ³CIC. Argentina. lpeluso@quimica.unlp.edu.ar

El arroyo (A°) El Gato se sitúa al norte de la ciudad de La Plata y es receptor de las descargas de efluentes líquidos industriales y cloacales del sector oeste de las localidades de La Plata y Ensenada. En el presente trabajo, se analizó la calidad de los sedimentos del arroyo, tomando como referencia los parámetros de calidad del arroyo Pereyra, que atraviesa zonas protegidas como el parque Pereyra Iraola y la Reserva Natural Punta Lara. Se obtuvieron 10 muestras a lo largo del curso del A° El Gato y 8 en el A° Pereyra. El análisis de resultados se realizó integrando datos de parámetros fisicoquímicos de los sedimentos y de respuesta biológica obtenidos a partir de bioensayos de toxicidad con el anfípodo *Hyaella curvispina* (mortalidad y crecimiento de organismos juveniles) durante 10 días de exposición. Para cada muestra, se determinaron la granulometría, el contenido de materia orgánica y la concentración de metales, nitratos, sulfuros, fosfatos y plaguicidas. Los resultados de supervivencia y crecimiento fueron analizados utilizando ANOVA y la prueba *a posteriori* de Dunnett para la comparación de la respuesta observada con el grupo control. En el 40% de las muestras analizadas del A° El Gato se detectó una disminución significativa en la supervivencia, en el 60% restante se observó una disminución de hasta un 12,4% en el crecimiento con respecto a las muestras obtenidas en el A° Pereyra. Dos de las muestras correspondientes al sector medio y las tres del último tramo de la cuenca presentaron concentraciones elevadas de algunos metales pesados como Cr, Hg y Pb, en relación a los niveles encontrados en el A° Pereyra, además de altos contenidos de fósforo, sulfuros y materia orgánica. Las mayores mortalidades y la disminución del crecimiento se encontraron asociadas a fuentes puntuales de contaminación. El mayor grado de afectación se detecta en la cuenca media, sector más antropizado (industrialización y urbanización), donde la materia orgánica vertida, sus productos de degradación y la presencia de tóxicos resultan manifiestos.

Palabras claves: ensayos de toxicidad, *Hyaella curvispina*, sedimentos contaminados, arroyos urbanos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P15. Efectos de recientes emisiones del Puyehue-Cordón Caulle en lagos del Parque Nahuel Huapi

Perez Catán, S., Bubach, D. y Sanchez, R.

Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, UAIN, Centro Atómico Bariloche, CNEA,
8400 Av. Bustillo 9500, Bariloche, Argentina. spcatan@cab.cnea.gov.ar

En junio de 2011 la erupción del complejo volcánico Puyehue-Cordón Caulle (PCC) afectó una vasta región del Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH). Estos sucesos de emisiones volcánicas constituyen eventos de contaminación atmosférica y estratosférica, donde las partículas de sal unidas a la superficie de las tefras y gases adsorbidos son transportadas por la pluma de ceniza. Los productos altamente solubles liberan al agua metales y protones que pueden afectar los patrones de disolución, incrementando el flujo de metales hacia las aguas naturales. Algunos de los elementos que puede aportar la erupción son tóxicos (ej.: As, F) y otros esenciales para la vida. Dependiendo de la cantidad y la capacidad ácida o buffer que las cenizas confieren, las aguas y los suelos pueden ser fertilizados o polucionados. El área inmediatamente al sureste del complejo volcánico PCC se vio afectada directamente por la explosión, como el brazo Rincón (BR) del lago Nahuel Huapi (NH), y regiones localizadas a más de 60 km del foco de emisión fueron perturbadas en menor grado, como por ejemplo el brazo Huemul (BH). En ambos sitios del lago NH se muestrearon las aguas de columna y de interfase con el sedimento en cuatro oportunidades sucesivas a la erupción del PCC para evaluar el impacto. Además, cuatro puntos de muestreo en el lago Moreno fueron comparados con los del lago NH y considerados de referencia con mínimo impacto para este estudio. Presentamos los cambios de concentración de algunos elementos (Ca, K, Na, Cs, Ag, Zn, Fe, Al, Cr, Co, Pb, As, Hg, S, F, Cl y Br) medidos por EAA-HG y EFA-VF, así como los parámetros de calidad de agua como turbidez, pH, potencial redox y conductividad. La calidad del agua y la concentración de algunos de los elementos, tales como As, Al y Ca, cambiaron en relación con la cantidad de la ceniza depositada. En particular, el Ca aumentó en forma inversa a los centímetros de ceniza caída y se incrementó en un factor mayor que 3 entre el primer y último muestreo. De los resultados se concluye que las características fisicoquímicas de la ceniza varían dentro del área cubierta por la pluma, según el fraccionamiento originado por el sentido predominante de los vientos. Agradecimientos: al PROEVO y a la UNRN por el financiamiento que permitió realizar este trabajo.

Palabras claves: ceniza volcánica, Puyehue-Cordón Caulle, agua, concentración elemental.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P16. Efectos del herbicida glifosato sobre la pigmentación visceral de *Leptodactylus latinasus* (Anura: Leptodactylidae)

Pérez Iglesias, J.M.¹, Franco-Belussi, L.², Carriquiriborde, P.³, de Oliveira, C.², Tripole, S.¹ y Natale, G.S.³

¹Área de Zoología, Fac. Química, Bioquímica y Farmacia, UNSL, San Luis, Argentina. ²Laboratorio de Anatomía, São José do Rio Preto, IBILCE, UNESP, São Paulo, Brasil. ³Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, FCE-UNLP, CONICET Buenos Aires, Argentina. gnatale@quimica.unlp.edu.ar

La pigmentación en las células de órganos viscerales de vertebrados varía con la temperatura, el estado nutricional y en respuesta a ciertas patologías. Su papel funcional en diferentes especies es explicado por varias hipótesis (funciones citoprotectoras y detoxificación de contaminantes). Nuestro trabajo analiza la respuesta del sistema pigmentario de órganos viscerales de *Leptodactylus latinasus* expuestos a diferentes dosis de glifosato como principio activo. Se les administró intraperitonealmente a grupos de 5 machos dosis nominales de: 0 (grupo control), 100, 1000 y 10000 mg L⁻¹ glifosato. Luego de 48 h se extrajeron los órganos, se procesaron y se realizó documentación fotográfica de cada uno de ellos. La pigmentación en los distintos órganos se clasificó en 4 categorías: ausencia de pigmentación (categoría 0), aumento gradual (categorías 1 y 2) y enteramente pigmentado (categoría 3). Los resultados indican que hubo aumento significativo en la pigmentación de los ejemplares expuestos a 100, 1.000, 10.000 mg L⁻¹ glifosato en mesenterio (p<0,001); mientras que en riñones (p=0,03) y estómago (p=0,03) sólo los individuos expuestos a 1.000 mg L⁻¹ glifosato mostraron un aumento significativo. En estómago, para la concentración de 10.000 mg L⁻¹ glifosato, se observó una disminución de la pigmentación en la superficie del órgano (categoría 0). Si bien los resultados no muestran un efecto dependiente de la dosis (estómago, r=0,593, p=0,596; mesenterio, r=0,638, p=0,362; riñones, r=0,529, p=0,471), permiten concluir que la pigmentación en estos órganos podría actuar como una señal temprana de la exposición a glifosato, reflejando un aumento de la función citoprotectora de la melanina.

Palabras claves: melanocitos viscerales, melanina, glifosato, anuros adultos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P17. Comparación a nivel bioquímico y morfológico de dos poblaciones de *Rhinella arenarum* que habitan ecosistemas con distinto grado de contaminación

Salgado Costa, C.¹, Bernasconi, C.¹, Natale, G.S.¹ y Fink, N.E.²

¹CIMA, Dpto. de Química, FCE, UNLP, 47 y 115 (1900), La Plata, Buenos Aires, Argentina. CONICET.

²Area Bioquímica Clínica, Dpto. de Cs. Biológicas, FCE, UNLP, 47 y 115 (1900), La Plata, Buenos Aires, Argentina. csalgadocosta@quimica.unlp.edu.ar.

El objetivo del presente trabajo es comparar bioquímicamente y morfológicamente individuos adultos de dos poblaciones de *Rhinella arenarum* que habitan ecosistemas con distinto grado de contaminación. El sitio uno (S1) es una charca temporaria libre de contaminación (La Plata, Buenos Aires, Argentina). El sitio 2 (S2) es una charca temporaria aledaña a una zona industrial (Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina). Bajo la hipótesis de contaminación mayoritaria por plomo en el S2, se tomaron de cada sitio por triplicado muestras de agua y sedimento para determinar la concentración del metal. Se recolectaron de cada sitio 7 adultos de *R. arenarum*, a cada uno se le extrajo 1 mL de sangre por punción cardíaca para medición de la actividad de la delta amino levulínico deshidratasa (ALAD) y se tomaron medidas del cuerpo, peso del hígado, gónadas, muslos y longitud y peso del fémur derecho para el cálculo de índices morfométricos. La determinación de la ALAD se realizó siguiendo el método de Berlin y Schaller (1974, 1977). Se calculó la actividad enzimática (moles de ALA/min x L de eritrocitos) y el valor del hematocrito (%). Las variables de respuesta químicas, bioquímicas y morfológicas obtenidas de ambos sitios fueron comparadas utilizando pruebas *t* para diferencias de medias. Los resultados muestran diferencias significativas ($p < 0,05$) entre ambos sitios para: las concentraciones de plomo en agua y sedimento, para la absorbancia (nm) y actividad enzimática y para el índice hepatosomático y el tamaño relativo de los muslos y fémures de los individuos de ambas poblaciones. Los resultados permiten concluir que el S2 se encuentra contaminado por plomo, siendo los sapos de tal sitio más débiles y livianos, además de presentar tamaños de hígado significativamente mayores que los del S1, correspondiéndose con una actividad enzimática (ALAD) disminuída. Tales efectos posiblemente influyan de manera negativa sobre la *performance* de la población que habita la zona industrial.

Palabras claves: *Rhinella arenarum*, contaminación por plomo, ALAD, morfología.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P18. Susceptibilidad de *Scarites anthracinus* (Coleoptera: Carabidae) expuesto a metaldehído y/o carbaril

Salvio, C.¹, López, A.N.¹, Manetti, P.L.¹, Clemente, N.L.¹ y Menone, M.L.^{2,3}

¹Unidad Integrada Balcarce (FCA, UNMdP-EEA INTA Balcarce). Ruta 226 Km 73,5. Balcarce (7620) Argentina. ²Lab. Ecotoxicología. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMYC) CONICET/ UNMDP. Funes 3350 (7600) Mar del Plata, Argentina. ³CONICET. carlasalvio@hotmail.com

Scarites anthracinus (Coleoptera: Carabidae) es un insecto regulador biológico de plagas como babosas y bichos bolita en sistemas de cultivos bajo siembra directa y se encuentra expuesto a los efectos de los cebos que se aplican para el control de las mismas. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto letal de los cebos en base a metaldehído y/o carbaril sobre *S. anthracinus*. Se realizaron tres bioensayos donde la unidad experimental consistió en colocar un *S. anthracinus* adulto en un recipiente de 20 x 20 cm, con 2 cm de suelo húmedo y 24 g de residuo vegetal (trigo). Se utilizaron tres cebos granulados: metaldehído 4%, carbaril 8% y metaldehído 4% + carbaril 8% a las siguientes concentraciones: 0, 1, 2, 3, 4 y 5 kg ha⁻¹. Para obtener las diferentes concentraciones de los cebos se fragmentaron los gránulos y se colocaron en un soporte de alto impacto de 3 mm de espesor. El diseño fue completamente aleatorizado con 4 repeticiones y los recipientes se colocaron en una cámara a 20 ± 2°C y 14L:10O. Las observaciones se realizaron a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas después de la aplicación (HDA) y se evaluó el número de individuos vivos y muertos. Para determinar la relación entre la proporción de *S. anthracinus* muertos y la concentración de cada uno de los plaguicidas, se ajustó un modelo no lineal con una función logística y se estimaron las concentraciones letales 50 (CL₅₀) y los respectivos intervalos del 95% de confianza. Con metaldehído, no se observaron individuos muertos a pesar que *S. anthracinus* consumió el cebo. Con carbaril y metaldehído + carbaril, la proporción de individuos muertos aumentó a medida que la concentración de cada cebo se incrementó, obteniéndose proporciones de muertos superiores a 0,75 con las concentraciones mayores de ambos cebos a las 120 HDA. La CL₅₀ de carbaril fue 2,95 kg del formulado ha⁻¹, equivalente a la concentración que se aplica en el campo, mientras que la CL₅₀ de metaldehído + carbaril fue 1,54 kg del formulado ha⁻¹, la mitad de la concentración de aplicación recomendada. Se concluye que los cebos que contienen carbaril como ingrediente activo resultaron ser letales sobre *S. anthracinus* e implican un riesgo directo sobre las poblaciones naturales de esta especie.

Palabras claves: toxicidad, carábidos, cebos tóxicos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P19. Efectos del Cu, Pb y Zn sobre *Hydrocotyle bonaerensis* creciendo en suelos de la Cuenca Matanza-Riachuelo

Sansalone, M.F.¹, de Cabo, L.¹, García, I.¹, Mendoza, R.¹, Weigandt, C.² y F. de Iorio, A.²

¹Museo Argentino de Ciencias Naturales *Bernardino Rivadavia*-CONICET, Av. Ángel Gallardo 470 (C1405DJR), Bs. As., Argentina. ²Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453 (C1417DSE). Bs. As., Argentina. Idecabo@macn.gov.ar

El objetivo del presente trabajo fue analizar la capacidad de retener Cu, Pb y Zn por *Hydrocotyle bonaerensis* y describir la relación con hongos micorrícicos arbusculares (MA) como indicadores de contaminación en suelos de la Cuenca del Río Matanza-Riachuelo. Se seleccionaron cinco sitios en el plano aluvial desde: S1 en las nacientes y S5 en la desembocadura. Se tomaron cinco muestras de *H. bonaerensis* con el suelo rizosférico en cada sitio. Se determinaron las concentraciones de Cu, Pb y Zn en tejido vegetal y suelo y se caracterizó el desarrollo de la simbiosis con hongos MA. S2 presentó los menores valores de metales pesados en suelo (inferiores a los niveles guía) y se lo consideró sitio de referencia. Las muestras de suelo provenientes de S1 y S3 presentaron bajo, S4 moderado y S5 alto grado de contaminación. Visualmente, las plantas no presentaron síntomas de toxicidad en ningún sitio. Los mayores niveles de Cu y Zn se determinaron en raíz, registrándose FBC (factor de bioconcentración) superiores a 1 en S1, S2 y S3. Para Pb, los FBC fueron siempre inferiores a 1. Los factores de translocación (FT) para Cu y Zn (inferiores a 1) en hoja y tallo indican que son retenidos preferentemente en raíz, mientras que Pb es translocado hacia hoja y tallo. La densidad de esporas de hongos MA (DE) y la colonización radical fueron máximas en S1 y disminuyeron hacia S5. La DE y la colonización se asociaron negativamente con los tres metales en suelo. *H. bonaerensis* se presenta como potencial fitoestabilizadora para el Cu y Zn edáficos, ya que tolera la presencia de ambos metales en los tejidos y acumula niveles elevados en raíz, translocando una menor proporción hacia las partes verdes. Tolerancia altas concentraciones de Pb en suelo y también podría ser empleada como potencial fitoestabilizadora. La relación hallada entre los niveles de metales en suelo y la simbiosis con hongos MA permite considerar a la densidad de esporas y la colonización radical como indicadores de la presencia de metales pesados en suelos.

Palabras clave: contaminación ambiental, fitorremediación, micorrizas arbusculares, metales pesados.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P20. Evaluación de biomarcadores hepáticos de *Cyprinus carpio* luego de la exposición *in situ* y de laboratorio con sedimentos de Punta Lara

Scarcia, P.^{1,2}, Fillman, G.³, Costa, P.³ y de la Torre, F.^{1,2}

¹PRODEA-INEDES, Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, Argentina. ²CONICET, Argentina. ³Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil.
paoscarcia@gmail.com

La localidad de Punta Lara es un ejemplo de un ambiente afectado por actividades industriales y portuarias y, en varias oportunidades, se reportó la presencia de diversos contaminantes orgánicos, principalmente asociados al sedimento superficial. En este trabajo se evaluó la contaminación en dicho sitio mediante el estudio de biomarcadores de efecto en juveniles de *C. carpio* luego de la exposición *in situ* y mediante bioensayos de laboratorio con sedimentos superficiales. Los ensayos se realizaron en forma simultánea: a) *in situ* (n=22), con jaulas sumergidas en Punta Lara y en el arroyo Las Flores (sitio de referencia) y b) en laboratorio (n=20), en acuarios con sedimento superficial de Punta Lara y del mismo arroyo de referencia. Al término de 21 días se sacrificaron los peces, se les extrajo el hígado, se calculó el factor de condición y el índice hepatosomático, se determinó la actividad de la glutatión-S-transferasa, catalasa (CAT) y superóxido dismutasa (SOD) y se evaluó la lipoperoxidación (TBARS). Se tomaron muestras de agua y sedimento para su caracterización. Las diferencias estadísticas entre ensayos de campo y laboratorio y entre sitios de muestreo se analizaron con ANOVA de dos vías y comparaciones múltiples de Tukey ($p < 0,05$). Se realizó también mediante componentes principales (PCA) un análisis integrado de las respuestas biológicas obtenidas. Las actividades de la CAT y SOD de los peces de Punta Lara se incrementaron significativamente tanto en los expuestos *in situ* (43 y 77%) como al sedimento en el laboratorio (54 y 78%). Se observó un incremento del 33% en la actividad de la GST y del 34% en los niveles de TBARS sólo en los peces expuestos en jaulas. No se detectaron diferencias entre sitios en los índices morfométricos, pero sí entre formas de exposición. Por último, en el PCA los factores 1 y 2 explicaron el 66% de la varianza total, relacionándose el factor 1 con el FC y TBARS y el factor 2 con la SOD, GST y CAT. Estos resultados indicaron principalmente que Punta Lara promovió un efecto adverso a nivel de respuestas antioxidantes (SOD y CAT) y de biotransformación (GST).

Palabras claves: bioensayos de campo/laboratorio, biomarcadores hepáticos, *C. carpio*, Punta Lara.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P21. Compuestos orgánicos persistentes en carpa común, *Cyprinus carpio*, del Río Negro: respuestas de estrés oxidativo

Shimabukuro, V.^{1,4}, Mitton, F.^{1,4}, Gonzalez, M.^{1,4}, Ondarza, P.^{1,4}, Monserrat, J.³, Lo Nostro, F.^{2,4} y Miglioranza, K.^{1,4}

¹Lab. de Ecotoxicología (IIMyC-UNMdP). Argentina. ²Lab. de Ecotoxicología Acuática (UBA). Argentina. ³Instituto Ciencias Biológicas (FURG, Brasil). ⁴CONICET. Argentina.
valerashimabukuro@gmail.com

El Río Negro constituye una de las principales cuencas del norte de la Patagonia, donde se desarrolla una intensa actividad agro-industrial. Entre los contaminantes que pueden ingresar al medio acuático se encuentran los Compuestos Orgánicos Persistentes (COP), sustancias ubicuas, lipofílicas, persistentes, bioacumulables y que poseen toxicidad crónica. Además, pueden alterar la salud de los organismos a través de procesos de estrés oxidativo, aumentando los niveles de especies reactivas de oxígeno a valores que pueden ser tóxicos para los individuos. Con el objetivo de evaluar los niveles de COP y las respuestas antioxidantes en carpa común *Cyprinus carpio* del Río Negro, fueron capturados ejemplares provenientes de la localidad de Chimpay, área relativamente impactada por contaminantes, y Cubanea, elegida como sitio de referencia. Diferentes órganos (hígado, gónada, cerebro, branquias y músculo) fueron submuestreados para la determinación cuali-cuantitativa de COP y para el análisis de indicadores de estrés oxidativo (capacidad antioxidante total y peroxidación lipídica). Los resultados muestran mayores niveles de COP en ejemplares capturados en Chimpay, hallándose diferencias significativas en hígado y cerebro, siendo el DDE el principal plaguicida encontrado. Por otra parte, al evaluar los parámetros de estrés oxidativo se evidenció una clara diferencia entre sitios, ya que los peces provenientes de Chimpay presentaron una mayor capacidad de defensa antioxidante contra radicales peroxilos, en relación a aquellos capturados en Cubanea. Se registraron también los menores niveles de daño a lípidos en los ejemplares de Chimpay, para la mayoría de los órganos. Por lo tanto, la exposición crónica a contaminantes podría desencadenar procesos de defensa a nivel fisiológico y bioquímico, como queda reflejado en las respuestas antioxidantes de los peces expuestos a un mayor nivel ambiental de COP.

Palabras claves: contaminación, peces, capacidad antioxidante.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P22. Ensayo de toxicidad aguda de componentes solubles del grits con semillas de lechuga

Silva, C., Baumann, J. y Jejer, C.

Programa de Efluentes Industriales y Urbanos. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales.
Universidad Nacional de Misiones. Argentina. cjejer@gmail.com

En la industria celulósica, el proceso de pulpado “kraft” genera un residuo alcalino denominado “grits”, cuyos componentes mayoritarios son óxidos de calcio y óxidos de magnesio. La potencial utilización de este residuo como enmienda de acidez en suelos lateríticos, característicos de la provincia de Misiones, requiere evaluar los eventuales efectos fitotóxicos, siendo éste el objetivo del presente trabajo. Para ello, la metodología empleada fue la prueba estática de toxicidad aguda con semillas de lechuga *Lactuca sativa* variedad *Crispa Grand Rapid TBR* descrita en la norma IRAM 29114:2008. La concentración de “grits” utilizada en los ensayos de toxicidad estuvo condicionada a la solubilidad de los componentes: 1 g/L, realizándose diluciones con agua destilada para obtener concentraciones de 0,3 g/L, 0,1 g/L, 0,03 g/L y 0,01 g/L. Para controlar la sensibilidad de las semillas de lechuga se realizó un control positivo con sulfato de zinc y un control negativo con agua destilada. La concentración efectiva media del tóxico de referencia (Zn^{++}) se obtuvo por el método estadístico Probit, estimándose en 0,011 g/L. Los ensayos se realizaron en placas de Petri estériles de 100 mm de diámetro que contenían papel de filtro Filtrak 391 saturado con 5 mL de la dilución a ensayar y 10 semillas de lechuga. La siembra se realizó en una cámara esterilizada con luz UV. Se taparon las placas y se incubaron durante 120 horas a una temperatura de 24 ± 2 °C en una cámara oscura termostatazada. Todos los ensayos se realizaron por triplicado. Terminado el período de exposición, se procedió a cuantificar el efecto sobre la germinación (aparición visible de la radícula) y la elongación de la radícula (midiéndose con regla milimetrada desde el nudo hasta el ápice radicular). Con el porcentaje de inhibición radicular se estimó la concentración de inhibición media (CI_{50}) mediante regresión lineal y se obtuvo el 50% de inhibición en la elongación respecto al control negativo para una concentración de 0,8 g/L del material ensayado. Para evaluar los efectos fitotóxicos se calcularon los índices de germinación (IG), que relacionan el promedio de germinación y la elongación radicular para cada dilución ensayada contrastada con el control negativo, obteniéndose para la concentración de 0,01 g/L valores de IG entre 50 y 80%, que representan una fitotoxicidad moderada, y para las demás concentraciones, incluida la correspondiente a la máxima solubilidad, valores superiores al 80%, lo que indica según este ensayo que el material no presenta fitotoxicidad.

Palabras claves: grits, fitotoxicidad, *Lactuca sativa*, índice de germinación.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P23. Concentración de Cr en diferentes estructuras de *Zilchiopsis oronensis* (Crustacea, Decapoda), representativo de ambientes dulceacuícolas próximos a la ciudad de Santa Fe

Tobke, J.L.¹, Gagneten, A.M.¹ y Gervasio, S.²

¹Laboratorio de Ecotoxicología, Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. Argentina. ²Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC-CONICET-UNL). Argentina. j_tobke@hotmail.com

En los ríos Paraná y Salado del Norte de la provincia de Santa Fe se detectó contaminación por cromo, contaminante de alto impacto en los sistemas acuáticos por no ser biodegradable y por su potencial de bioacumulación y biomagnificación. El cangrejo *Zilchiopsis oronensis* es un habitante conspicuo de estos ambientes, pudiendo ser utilizado como biomonitor. El objetivo del estudio fue analizar la concentración de Cr en caparazón, sistema digestivo, músculos y branquias para luego correlacionarlo con lo registrado en agua y sedimentos. En cada una de las cuencas (río Paraná y río Salado del Norte) se establecieron 4 sitios de muestreo y otros dos en el río Coronda, capturando dos cangrejos de cada sexo en cada sitio. Todas las muestras fueron tratadas según protocolos de la EPA y la concentración de Cr medida por espectrofotometría de absorción atómica con llama o por ICP-MS cuando los valores fueron muy bajos para la detección. En todos los casos, las branquias acumularon significativamente más Cr que las otras estructuras analizadas ($p < 0,05$). El sitio que presentó concentraciones de Cr significativamente menores ($p < 0,05$) fue Sauce Viejo en el río Coronda (5,477 $\mu\text{g/g}$ Cr en sedimento - 0,129 $\mu\text{g/L}$ Cr en agua - 3,758 $\mu\text{g/g}$ Cr en branquias), no diferenciándose de Playa Thomsom en el río Paraná ($p > 0,05$) (2,615 $\mu\text{g/g}$ Cr en sedimento - 0,142 $\mu\text{g/L}$ Cr en agua - 3,731 $\mu\text{g/g}$ Cr en branquias). El sitio con concentraciones más elevadas de Cr fue Laguna Setubal del río Paraná ($p < 0,05$) (6,461 $\mu\text{g/g}$ Cr en sedimento - 0,156 $\mu\text{g/L}$ Cr en agua - 14,729 $\mu\text{g/g}$ Cr en branquias) no diferenciándose ($p = 0,78$) de Riacho Santa Fe de la misma cuenca (5,635 $\mu\text{g/g}$ Cr en sedimento - 0,088 $\mu\text{g/L}$ Cr en agua - 8,98 $\mu\text{g/g}$ Cr en branquias). Se encontró correlación positiva ($b = 0,045$) entre la concentración de Cr en digestivo y el largo del animal ($R = 0,350$). También se halló correlación positiva ($0,62 \leq b \leq 0,88$) en la concentración de Cr entre todas las estructuras ($1,11 \leq R \leq 1,92$). Se concluye que *Z. oronensis* es un buen biomonitor y que, de las estructuras aquí analizadas, las branquias mostraron ser las estructuras que mejor indicaron el grado de contaminación por Cr en el ambiente.

Palabras claves: cangrejo dulceacuícola, biomonitor, cromo.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P24. Estimulación del crecimiento de especies vegetales con bajas concentraciones de Pb(II)

Villalba, Y., Do Carmo, L., Mosso, C., Barros, M.J., Rendina, A.E. y F. de Iorio, A.

Química Analítica, Facultad de Agronomía, UBA. Argentina. mbarros@agro.uba.ar

El peligro potencial de un metal pesado como el Pb(II) para las especies vegetales depende de la concentración en el medio y la disponibilidad para la planta y, un elemento que en altas concentraciones es fitotóxico, en bajas concentraciones podría generar un incremento del crecimiento (hormesis), lo que debería ser considerado al planificar medidas de reclamación o saneamiento de suelos. El objetivo del trabajo fue estudiar los efectos del Pb(II) sobre la germinación y el crecimiento de tres especies vegetales: una formadora de césped (*Festuca arundinacea*, festuca), una herbácea ornamental (*Zinnia elegans*, zinnia) y una especie cultivada (*Glycine max*, soja). Se llevaron a cabo ensayos de germinación para evaluar el efecto de soluciones de Pb(II) (0; 6,25; 12,5; 25; 50; 100; 200; 400; 800; 1600; 3200 y 6400 mg L⁻¹) sobre la elongación relativa de la radícula (ER%) y para determinar la concentración efectiva 50 (CE₅₀) aplicando el método gráfico de Litchfield-Wilcoxon. Se realizaron también ensayos en macetas bajo cubierta en condiciones controladas, con las mismas especies, sobre suelo contaminado con Pb(II) con concentraciones inferiores y superiores a los niveles guía de calidad de suelos correspondientes a uso agrícola y uso residencial (Decreto 831/93, Ley 24051). Las concentraciones empleadas fueron 800, 400, 200, 100 y 50 mg kg⁻¹. El suelo fue estabilizado por 2 meses. Se evaluó para cada tratamiento el peso fresco y peso seco de la biomasa aérea y de la biomasa radicular, la altura de las plantas y la concentración de clorofila en hojas de festuca a los 45 días y en zinnia y soja al comenzar la floración. Para todas las especies, fue evidente una respuesta de tipo bifásica en la ER%, ya que con concentraciones menores que 200 mg L⁻¹ de Pb(II) se observó en todos los casos mayor longitud de la radícula con respecto al testigo, al tiempo que altas concentraciones del metal tuvieron un efecto tóxico. La CE₅₀ fue 448 mg L⁻¹ para festuca, 853 mg L⁻¹ para zinnia y 985 mg L⁻¹ para soja. En los ensayos en macetas, no se observaron diferencias significativas en la materia seca de la biomasa, pero la altura de las plantas que crecieron sobre el suelo con 800 mg kg⁻¹ de Pb(II) fue significativamente mayor que en el testigo. En zinnia y en soja, los pigmentos fotosintéticos (clorofila a y b) se determinaron en mayor concentración en los tratamientos con 800 mg kg⁻¹ de Pb(II) que en el testigo. En ninguna de las tres especies hubo diferencias significativas en la relación a/b. El Pb(II) en bajas concentraciones en el medio puede estimular el crecimiento en las tres especies ensayadas y así contribuiría al establecimiento de vegetación en sitios contaminados con este metal pesado.

Palabras claves: respuesta bifásica, plomo, festuca, zinnia, soja.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Ecotoxicología (agua, suelo y aire)

P25. Desarrollo de bioensayos para la detección de elementos tóxicos en agua utilizando como transductores metabólicos electrodos potenciométricos sensibles al dióxido de carbono

Featherston, M.M., Figueredo, F., Cortón, E. y Sacco, N.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), Universidad de Buenos Aires (UBA), Pabellón II, 4º piso, Departamento de Química Biológica. Laboratorio de Biosensores y Bioanálisis y IQIBICEN-CONICET. Argentina. feathersbiotech@hotmail.com

En este trabajo se evaluó el comportamiento de diferentes cepas microbianas y su sensibilidad frente a metales pesados y otros tóxicos para el desarrollo de un biosensor de calidad de aguas, utilizando electrodos potenciométricos sensibles a dióxido de carbono, producto del metabolismo celular microbiano. Se utilizaron electrodos ión específico modificados para convertirlos en electrodos sensibles al dióxido de carbono en el medio de reacción. Se estudió el metabolismo respiratorio de las bacterias *Pseudomonas putida* KT2440 y *Escherichia coli* K12 a distintas concentraciones de un tóxico de referencia, el 3,5-diclorofenol, y a distintas concentraciones de una mezcla de metales pesados que contenía Zn, Mn, Ni, Pb, Cd, Cr, Hg y Cu. Al utilizar distintas soluciones patrones de toxicidad, se construyeron curvas dosis respuesta para cada concentración en las condiciones de ensayo microbiano. Las curvas se leen como una diferencia de potencial (señal que proporciona el electrodo) en función del tiempo. Se evaluó entonces el límite de detección y la sensibilidad del bioensayo. Para el tóxico de referencia, se observó una mayor sensibilidad utilizando *Pseudomonas putida* KT2440. Para la cepa *Pseudomonas putida* KT2440, la CE_{50} fue de 0,84X en la mezcla de metales pesados, mientras que para *Escherichia coli* K12, la CE_{50} fue de 1,12X. Estos resultados demuestran que el bioensayo desarrollado es más sensible que otros bioensayos microbianos previamente descritos en la bibliografía, por lo que podría ser adecuado para evaluar la toxicidad en medios acuáticos naturales, con el objetivo de proteger las comunidades humanas que utilizan esos recursos acuáticos. Se agradece el financiamiento recibido por la ANPCYT, el CONICET, la SSRH de la Nación y la Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del Río Pilcomayo.

Palabras claves: bioensayo, metales pesados, agua.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P26. Caracterización de fuentes de emisión de metales pesados y elementos traza mediante estudios de biomonitorio activo

Abril, G.A.^{1,2}, Wannaz, E.D.^{1,2}, Plá, R.³, Invernizzi, R.³ y Pignata, M.L.^{1,2}

¹IMBIV (CONICET). ²Química General-FCEF-UNC, Córdoba, Argentina. ³Técnicas Analíticas Nucleares, Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires, Argentina.
g.alejandra.abril@gmail.com

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos en la localidad de Malagueño, provincia de Córdoba, a través del estudio de factores de enriquecimiento de metales pesados y elementos traza en la especie *Tillandsia capillaris* Ruiz & Pav. f. *capillaris* mediante biomonitorio activo. El área de estudio presenta un elevado nivel de complejidad en lo referido a la presencia de numerosas fuentes de emisión y a la irregularidad del terreno, la cual afecta la dispersión de los contaminantes y dificulta la identificación de su procedencia. La principal fuente industrial en el área es una empresa productora de cemento. Su importancia ambiental surge a partir de una modificación del proceso de combustión, en el cual se incorporan residuos industriales como combustibles alternativos que se complementan con el uso de combustibles fósiles. Por otra parte, el área tiene una fuerte influencia de fuentes móviles, debido a la cercanía con una autopista que conecta la Ciudad de Córdoba con la Ciudad de Villa Carlos Paz. Otra de las fuentes identificadas es el basural municipal de Villa Carlos Paz, en el cual se realizan quemadas periódicas a fin de disminuir los elevados volúmenes de residuos. En este estudio se trasplantaron al área ejemplares adultos de *T. capillaris* y fueron expuestos por un período de seis meses. El muestreo se realizó por radios, teniendo como centro la planta cementera, y cuatro transectas que se eligieron teniendo en cuenta la dirección de los vientos predominantes y la influencia de otras posibles fuentes. Transcurrido este período, las muestras fueron recolectadas y analizadas. Los elementos As, Br, Ba, Ca, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Fe, Hf, K, La, Lu, Na, Rb, Sb, Sc, Se, Sm, Ta, Tb, Th, U, Yb y Zn fueron medidos por Análisis de Activación Neutrónica (INAA) y Co, Cu, Ni, Pb, Fe, Mn, Cd, y Pb fueron medidos por Espectrometría de Absorción Atómica (EAA). Los resultados muestran que Zn y Sb están directamente asociados a emisiones provenientes de fuentes vehiculares; Cd, Ca, Co_{EAA} y Cu a emisiones de la planta cementera y La, Mn, Ce, Th, Hf, Tb, Sc, Ta, Eu y Co_{INAA} están fuertemente asociados a las emisiones provenientes del basural. Por otra parte, Na, Sb, Rb, Fe_{INAA}, Sm, Lu, U, Yb, Ba, As, Se, Cr y Ce se vincularon a fuentes conjugadas (basural y emisiones vehiculares); Fe_{EAA} y Zn_{INAA} (basural y cementera) y Pb, Ni y Br no mostraron diferencias significativas entre los sitios.

Palabras claves: contaminación atmosférica, epífita vascular, metales pesados, dispersión de contaminantes.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P27. Assessment of metals and benzo[a]pyrene in particulate matter (PM2.5) in downtown area of Porto Alegre, Brazil

Brucker, N.^{1,2}, Prohmann, A.C.³, Nudi, A.³, Durgante, J.², Gioda, A.³, Wagener, A.³, Bubols, G.B.^{1,2}, Moro, A.M.^{1,2}, Saldiva, P.H.⁴ y Garcia, S.C.¹

¹Pharmaceutical Sciences Graduate Program of UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. ²Toxicology Laboratory, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. ³Chemical Laboratory, PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ⁴Department of Pathology, USP, São Paulo, SP, Brasil. nataliafarma@hotmail.com

The aim of this study was to determine metal and benzo[a]pyrene (BaP) levels in PM2.5 samples collected in the downtown area of Porto Alegre, Brazil. Samples were collected with Opsis SM 200 in October 2010 (spring), May 2011 (autumn) and August 2011 (winter). Metals in cellulose filters were analyzed by ICP-MS, ICP-OES and Ion Chromatography. BaP in quartz filters was analyzed by CG/MS. PM 2.5 daily levels ranged from 13 to 49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in October (n=8), 13.8 to 54.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in May (n=11) and 12 to 74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in August (n=35). Levels of chloride (0.2 to 3.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) and sodium (0.2 to 0.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) were high, although the sampling site is far from the ocean. Nitrate (0 to 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) and sulfate (0 to 0.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) levels, which increase the precipitation's acidity and can enhance the toxicity of organic compounds, were also substantial. The presence of Zn (8 to 38 ng/m^3), Cu (1.3 to 10.5 ng/m^3), Cd (0 to 0.2 ng/m^3), Pb (1.4 to 4.4 ng/m^3), Fe (4 to 320 ng/m^3) and BaP (0.5 to 2.3 ng/m^3) levels are associated with fuel, metallurgic processes and road traffic. Twenty five % of the samples (PM2.5) collected in October, 72% in May and 88% in August were above the limits established by EPA (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) and WHO (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) guidelines. The chemical composition of a city's air is a reflection of its anthropogenic activities and its geographical location, among other factors. These elements are probably originated from the large amount of vehicular emissions. Although there is still discussion on the clinical impact of short- and long-term exposure to particulate air pollutants and its biological mechanisms, it is well known in the literature that the contaminant levels found in this work can significantly decrease the life expectancy in urban sites.

Palabras claves: air pollution, metals, benzo[a]pyrene.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P28. Determinación simultánea de glifosato y sus productos de degradación metabólica por cromatografía líquida en fase reversa y detección UV

Graziano, M. y dos Santos Afonso, M.

Laboratorio de Química del Agua, INQUIMAE-CONICET, Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. graziano@qi.fcen.uba.ar

El objetivo general de este trabajo fue profundizar en la caracterización de la dinámica de la adsorción/desorción del herbicida glifosato en suelos del país y su presencia/ausencia en aguas superficiales y subterráneas. Dados los efectos nocivos del glifosato para la vida acuática y la terrestre (entre ellos la del hombre) reportados en los últimos años y el extensivo uso del mismo en vastas regiones agrícolas del país, se hace necesario analizar en profundidad su movilidad en suelos, su dinámica de adsorción y desorción y las posibilidades de lixiviación y contaminación de aguas subterráneas de uso animal o humano. Para cumplir con estos objetivos, es importante desarrollar un método de determinación del glifosato y los principales productos de degradación metabólica (AMPA -ácido aminometil fosfónico- y sarcosina). En este trabajo presentamos la puesta a punto de un método de determinación simultánea de glifosato, AMPA y sarcosina por HPLC en fase reversa y detección UV, previa derivatización con FMOC (9-fluorenil-metoxicarbonilo). Se realizaron curvas de calibración (0,1-20 ppm) de mezclas que contenían los tres compuestos y se optimizó, por un lado, la derivatización de los compuestos y, por el otro, su elución utilizando una fase móvil de acetato de amonio y acetonitrilo en gradiente. La separación se realizó con un HPLC marca Jasco con una columna de C18 marca Varian de 250 mm x 4,6 mm y de 5 µm de tamaño de partícula y la detección se realizó a 265 nm. Los resultados muestran que, si bien todos los espectros de absorción de los compuestos a analizar son similares, es posible separarlos de la mezcla por HPLC, con tiempos de retención característicos para cada uno de ellos: 12,6 min para glifosato, 17 min para sarcosina y 20 min para AMPA. El método desarrollado se aplicará al análisis de muestras de agua superficial y subterránea para el monitoreo simultáneo de estos compuestos.

Palabras claves: herbicidas, contaminación de aguas, cuantificación.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P29. Parámetros que influyen en la lixiviación del insecticida endosulfán en suelos de la cuenca del río Quequén Grande, provincia de Buenos Aires

Grondona, S.^{1,2,3}, Gonzalez, M.^{2,3}, Martinez, D.^{1,3}, Benavente, M.⁴, Massone, H.¹ y Miglioranza, K.^{2,3}

¹Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario, UNMdP. ²Lab. de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental, UNMdP. ³Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, CONICET.

⁴Departamento de Matemática, UNMdP. Argentina. sgrondona@mdp.edu.ar

La cuenca del río Quequén Grande (RQG) está caracterizada por el predominio del cultivo de soja-girasol-trigo donde el insecticida endosulfán es uno de los principales agroquímicos utilizados. Este posee una relativa baja solubilidad en agua y alta absorción en suelo, por lo que su movilidad sería poco probable. Sin embargo, estudios previos demuestran una baja retención de los suelos y la presencia de endosulfán en agua subterránea. El acuífero en esta región constituye la principal fuente de abastecimiento para todos los usos, siendo necesario desarrollar elementos para el estudio de la movilidad de contaminantes a través de los suelos hacia la zona saturada. El objetivo de este trabajo fue evaluar la lixiviación del insecticida endosulfán en suelos de la cuenca del RQG en relación con los parámetros hidráulicos, características fisicoquímicas y uso del suelo. Se establecieron dos sectores de estudio, La Dulce y Lobería, considerando suelos agrícolas y naturales. Se realizaron ensayos en columnas de suelo no disturbadas bajo condiciones saturadas, aplicación de endosulfán técnico (Master® 35%, 10 ppm) y elución con agua destilada. El contenido de endosulfán en el agua de elución se determinó por GC-ECD. La relación α -: β - en todas las eluciones fue mayor a la de la mezcla técnica aplicada, lo que indica una mayor retención del isómero β -. La masa de plaguicida lixiviado varió con el tipo y uso de suelo. En La Dulce la mayor lixiviación en el suelo cultivado se relacionó con mayor velocidad de flujo de la solución, que resulta en una menor interacción con el suelo. Mientras que en el suelo natural el mayor contenido de MO en el horizonte superficial explica la menor elución. En Lobería, la porosidad, velocidad de flujo y dispersividad fueron similares en ambos suelos, pero el menor contenido de arcillas en el horizonte superficial del suelo natural originó una mayor lixiviación del insecticida. Los resultados muestran la complejidad del movimiento del endosulfán en la zona no saturada y su relación con las variables analizadas.

Palabras claves: endosulfán, agua subterránea, lixiviación, ensayo en columnas.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P30. Preconcentración de plomo en material vegetal de *Andropogon lateralis* proveniente de la región nordeste de la provincia de Corrientes

Hidalgo, M.¹, Villafañe, R.¹, Bernardis, A.², Marchevsky, E.^{3,4} y Pellerano, R.^{1,4}

¹Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura, UNNE, Av. Libertad 5450 (3400) Corrientes. ²Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE, Sgto. Cabral 2130, Ctes. ³INQUISAL, Universidad Nacional de San Luis, Av. Ejército de los Andes 950 (5700) San Luis. ⁴CONICET. Argentina.
melujaz@gmail.com

Los forrajes naturales de la provincia de Corrientes se encuentran constituidos por una serie de especies vegetales, entre las cuales la especie *Andropogon lateralis* (paja colorada) es una de las más frecuentes. En este contexto, los forrajes son la base de la alimentación y fuente de minerales en la producción pecuaria. Dada su ubicación en la cadena trófica, constituyen la vía de entrada de numerosos elementos, que dependiendo de la biodisponibilidad y movilidad a través de la misma pueden llegar hasta el consumidor final humano. En este trabajo se presenta la optimización de las condiciones necesarias para la extracción en fase sólida (SPE) de iones plomo, como etapa de preconcentración y determinación por espectrometría de emisión atómica por plasma inducido (ICP-OES). Si bien esta técnica resulta sensible para detectar concentraciones de plomo a nivel de vestigios, mediante la inclusión de una etapa previa de pre-concentración (SPE), de aplicación sencilla, se logra aumentar la sensibilidad del método hasta valores deseables para la determinación de este elemento en muestras de origen ambiental, en el orden de los $\mu\text{g L}^{-1}$. Concretamente, para la SPE se armaron microcolumnas que contenían 0,5 g de resina Amberlite XAD-7. En la técnica, el plomo se compleja con un reactivo piridilazo, 2-(5-Bromo-2-piridilazo)-5-(dietilamino)fenol (5-Br-PADAP) en presencia de un tensioactivo no iónico (Tritón X-100). Las muestras son digeridas y se hacen reaccionar en solución con el ligando, para ser luego inyectadas a través de la columna donde se adsorbe el complejo por la resina (en medio alcalino, pH = 8,7), el que es luego eluido con solución de HNO_3 0,2 mol L^{-1} . Una vez finalizada la elución, se procede a la determinación del plomo por ICP-OES. Se obtuvieron niveles reproducibles de recuperación una vez optimizadas las condiciones para la preconcentración (98,2%). Finalmente, el método se aplicó a 12 muestras de material vegetal calcinado, donde se obtuvo un valor medio de 0,08 $\mu\text{g Kg}^{-1}$ de material seco.

Palabras claves: forrajes, GFAAS, producción pecuaria, cadena trófica.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P31. Concentración de insecticidas en sedimentos de fondo de arroyos pampeanos en un año de sequía

Hunt, L.¹, Fanelli, S.², Marrochi, N.², Scalise, A.M., Bonetto, C.² y Lydy, M.³

¹University of California, Berkeley, Department of Environmental Science, Policy and Management, 302 Wellman Hall, Berkeley CA, EE.UU. ²ILPLA (CONICET-CCT La Plata) – UNLP Instituto de Limnología "Dr. Raúl. A. Ringuelet", Av. Calchaquí Km. 23,5, Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina. ³Fisheries and Illinois Aquaculture Center, Department of Zoology, Southern Illinois University, Life Science II Room 173, Carbondale, IL 62901, EE.UU. lishahunt@berkeley.edu

El objetivo de este trabajo fue determinar la concentración de los insecticidas más utilizados en el cultivo de soja en sedimentos de 8 arroyos de la cuenca del río Arrecifes y 5 de la zona La Plata-Magdalena, Buenos Aires. En la cuenca del río Arrecifes, el uso predominante del suelo es el cultivo de soja y todos los sitios de muestreo fueron adyacentes a campos cultivados. En los arroyos de La Plata-Magdalena el principal uso del suelo es la ganadería extensiva, a excepción del arroyo Sauce que drena cultivos bajo cubierta. Se llevaron a cabo 3 muestreos de sedimentos durante el período de crecimiento de la soja 2011-2012 (La Plata-Magdalena – diciembre, marzo, abril; Arrecifes – enero, marzo, abril). Las máximas concentraciones de insecticidas medidas por cromatografía gaseosa con detector de captura de electrones fueron (en peso seco de sedimento): 8,32 ng/g cipermetrina (Arrecifes), 31,9 ng/g endosulfán (La Plata-Magdalena), 155 ng/g sulfato de endosulfán (La Plata-Magdalena) y 7,41 ng/g clorpirifos (La Plata-Magdalena). Las máximas concentraciones del endosulfán, sulfato de endosulfán y clorpirifos fueron detectadas en el arroyo Sauce, aguas abajo de invernaderos con hortilizas. Todos los registros resultaron menores que las concentraciones letales 50% en sedimento (normalizados por carbono orgánico) para el anfípodo *Hyaella azteca*. Las concentraciones máximas fueron menores que las concentraciones determinadas con anterioridad en otros relevamientos realizados en las mismas regiones. La campaña agrícola 2011-2012 se caracterizó por una intensa sequía y una menor utilización de pesticidas. Las concentraciones determinadas pueden subestimar el impacto de la práctica agrícola en condiciones típicas de la región. La mayor cantidad de fumigaciones ocurrió en febrero, cuando se registraron algunas lluvias fuertes. No obstante, las concentraciones determinadas a principio de marzo no resultaron mayores que las de diciembre-enero o abril. El clorpirifos fue el único insecticida detectado en todos los muestreos por encima del límite de cuantificación en los arroyos de cuencas predominantemente ganaderas.

Palabras claves: endosulfán, clorpirifos, cipermetrina, sedimento.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P32. Os potenciais riscos a saúde causados pela planta *Euphorbia tirucalli*: Análise fitoquímica dos princípios ativos

Leão, M.F.M., Souza, R.O., Duarte, J.A., Rocha, M.O., Fischer, P., Souza, M.N., Gomes, G.S.,
Oliveira, L.F.S. y Machado, M.M.

Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiana, Caixa Postal 18, Uruguaiana, RS, Brasil. michelmachado@unipampa.edu.br.

A *Euphorbia tirucalli* L. é conhecida popularmente como aveloz. Esta planta tem sido utilizada para o tratamento de inúmeras enfermidades, entre elas o câncer. Sabendo-se do seu uso na medicina popular e da facilidade com que pode ser obtida, torna-se importante esclarecer as substâncias presentes nesta planta e assim contribuir com a avaliação de segurança do uso da mesma. O objetivo deste trabalho foi quantificar os principais princípios ativos da *Euphorbia tirucalli* L. e assim verificar se existem compostos que possam trazer problemas a saúde humana. Para isso, foi preparado um extrato hidroalcoólico 70:30 (v/v), foram adicionadas 20 g de planta para cada 100 mL de solvente por maceração durante sete dias com agitação ocasional. O extrato foi filtrado e colocado em evaporador rotatório para secagem. O extrato resultante foi analisado por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE / HPLC). Os resultados mostraram a presença de vários compostos com atividades benéficas conhecidas, como quercetina ($122,82 \pm 0,16$ µg/g de planta), rutina ($49,93 \pm 0,14$ µg/g de planta), ácido gálico ($185,29 \pm 0,13$ µg/g de planta), ácido caféico ($94,84 \pm 0,09$ µg/g de planta), kaempferol ($7,76 \pm 0,12$ µg/g de planta) e vitamina C ($5.744,97 \pm 11,05$ µg/g de planta). Porém também foi encontrado, como relatado na literatura, o composto TPA (12-O-Tetradecanoylphorbol-13-acetato), na concentração de $204,70 \pm 0,12$ µg/g de planta. O TPA apresenta uma vasta literatura que mostra seus efeitos mutagênicos, cancerígenos e tóxicos. Estes resultados mostram que apesar do seu uso popular, existe um risco eminente devido a composição e o uso indiscriminado pode levar a graves alterações celulares, e com isso consequências graves a saúde humana.

Palabras claves: plantas tóxicas, *Euphorbia tirucalli*, fitoquímica, espécies reativas de oxigênio.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P33. Determinación de $\delta^{15}\text{N}$ e isotopos de Sr en diferentes matrices del lago San Roque (Córdoba-Argentina) para verificar el posible origen de la contaminación

Monferran, M.V.¹, Garnero, P.², Bistoni, M.A.², Pignata, M.L.², Wunderlin, D.A.¹, Anbar, A.D.³ y Gordon, G.W.³

¹Univ. Nacional de Córdoba-CONICET, Sec. Ciencia y Técnica, ISIDSA & Fac. Cs. Químicas-Dpto. Química Orgánica - ICYTAC, Bv. Juan Filloy s/n, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina.

²Univ. Nacional de Córdoba-CONICET, Fac. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales-IMBIV, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina. ³Arizona State University, Department of Chemistry and Biochemistry, Tempe, Arizona 85287, EE.UU. mmonferran@fcq.unc.edu.ar

En un ecosistema acuático, las posibles fuentes de contaminación pueden ser determinadas evaluando la composición isotópica de algunos elementos en los organismos acuáticos y matrices abióticas del medio en estudio. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la composición isotópica de organismos acuáticos del lago San Roque (Córdoba-Argentina) para determinar el posible origen de la contaminación. Se realizaron 2 muestreos durante la estación húmeda, noviembre de 2011 y febrero de 2012. Se determinó $\delta^{15}\text{N}$ en plancton, camarones (*Paleomonetes argentinus*) y pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) e isotopos de Sr ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) en agua, sedimentos, plancton, camarones y distintos órganos de pejerrey. No se encontraron diferencias relevantes en los niveles de $\delta^{15}\text{N}$ en las especies estudiadas en el muestreo de febrero con respecto al de diciembre. Las muestras estudiadas arrojaron valores elevados de $\delta^{15}\text{N}$ (plancton = 9,443‰, *P. argentinus* = 15,483 ‰ y *O. bonariensis* = 17,681‰). Estos valores demuestran que el nitrógeno presente en la biota del lago San Roque proviene de aguas residuales domésticas con un escaso o inapropiado tratamiento. La evaluación de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ demostró que tampoco existen diferencias entre las matrices estudiadas del lago San Roque entre noviembre de 2011 y febrero de 2012, a excepción de las muestras de agua, donde $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ fue mayor en las muestras de febrero (0,71232 \pm 0,00002) que en las de noviembre (0,70952 \pm 0,00005). En ambos monitoreos, el plancton, los camarones y los pejerreyes mostraron valores distintos y elevados de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ con respecto a las muestras de agua y sedimento (total y lábil). Éstos resultados sugieren que la biota del lago San Roque está expuesta a una o más fuentes adicionales de Sr, además de la natural del medio donde habitan.

Palabras claves: $\delta^{15}\text{N}$, isótopos de Sr, organismos acuáticos, lago San Roque.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P34. Búsqueda de la mejor combinación entre enzima, sustrato, tejido y posibilidad de recuperación de B-esterasas de *Planorbarius corneus* para ser utilizadas como biomarcadores de exposición al organofosforado metilazinfos

Otero, S.¹ y Kristoff, G.^{1,2}

¹Depto. Química Biológica, Fac. Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Argentina. ²CONICET, Argentina. sohsm02@hotmail.com

El metilazinfos (MAZ) es un insecticida organofosforado del cual se han encontrado en aguas superficiales concentraciones ambientales entre 0,06 y 420 µg/L. Su mecanismo de acción consiste en la inhibición irreversible de las B-esterasas: colinesterasas (ChE) y carboxilesterasas (CES). Las últimas participarían en la protección frente a la exposición a MAZ compitiendo con ChE por la unión al pesticida. En investigaciones anteriores se demostró que el MAZ es capaz de inhibir las ChE y las CES presentes en el homogenato del tejido blando total (T) del gasterópodo de agua dulce *Planorbarius corneus*. El objetivo de este trabajo consistió en poder elegir la combinación más sensible y con mayor tiempo de recuperación entre tejidos y sustratos de B-esterasas en *P. corneus* expuestos a MAZ para poder ser utilizadas como biomarcadores de exposición a este insecticida. Para ello se midió, para las regiones de la glándula digestiva (GD) y pulmón (P), la respuesta de dichas enzimas frente a la exposición a siete concentraciones (entre 0,001 y 3 mg/L) de MAZ por 48 horas. La actividad ChE se midió utilizando acetiltiocolina como sustrato, mientras que la actividad CE se midió utilizando p-nitrofenilacetato (p-NFA), p-nitrofenilbutirato (p-NFB), 1-naftilacetato (1-NA) y 2-naftilacetato (2-NA). También se realizaron bioensayos de recuperación en los cuales transcurridas las 48 horas de exposición se transfirieron a soluciones libres del insecticida y se determinaron ChE y CES. Los resultados demostraron que las CES son más sensible al MAZ que las ChE siendo las concentración de no efecto (NOEC) dos órdenes menores en las primeras e inhibiéndose a concentraciones ambientales, siendo entre 0,025 y 0,005 mg/L las mínimas concentraciones a las cuales se observó inhibición. Utilizando p-NFA y p-NFB tanto en el P como en la GD las CES resultaron más sensibles que en T (NOEC 0,001 y 0,005 mg/L respectivamente). Con respecto a la recuperación de la actividad, la ChE regresó a los valores controles luego de 21 días, tanto en P como en GD. Las CES con p-NFA se recuperaron luego de los 14 días en T, P y GD, mientras que con p-NFB en T y en P se recuperaron luego de 21 días y en la GD luego de 14 días. Teniendo en cuenta la sensibilidad y el tiempo de recuperación se concluye que las CES de P de *P. corneus* determinadas con p-NFB resultan muy buenos biomarcadores de contaminación acuática por OP.

Palabras claves: *Planorbarius corneus*, colinesterasas, carboxilesterasas, metilazinfos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P35. Determinación multi-residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados en maíz y pulpa de lulo usando el método QuEChERS en la preparación de la muestra y posterior análisis por GC/MS y GC/ECD

Páez, M., Castro, N. y Martínez, J.

Departamento de Química, Universidad del Valle. Ciudad Universitaria Meléndez, Cll 13 # 100-00, Cali, Colombia. martha.paez@correounivalle.edu.co

Se empleó el método multi-residuos QuEChERS para determinar plaguicidas organofosforados y organoclorados en la pulpa de lulo (*Solanum quitoense*) y en maíz blanco (*Zea maysvar saccharata*). Para el lulo, se realizó una comparación entre el método QuEChERS original y el modificado EN 15662, con el fin de determinar el método que permita obtener extractos más limpios. También se evaluaron los distintos absorbentes empleados en la limpieza de los extractos, tales como MgSO₄ anhidro y monohidratado, amina primaria secundario (PSA, por las siglas en inglés) y negro de carbón grafitado (GCB, por las siglas en inglés). En la etapa de extracción del método original y modificado se usó como solvente acetonitrilo, MgSO₄ y NaCl, sin embargo, en el método EN 15662, se usó, además de estas sales, un sistema "buffer" a partir de sales de citrato de sodio con diferente hidratación: hidrógeno citrato de sodio sesquihidratado (Na₂HCitr.1.5H₂O) y citrato de sodio dihidratado (Na₃Citr.2H₂O), ocasionando que el extracto tenga un pH cercano a 5. En la limpieza, se usaron los mismos absorbentes y las mismas cantidades, MgSO₄ y PSA; el procedimiento se llevó a cabo mediante una extracción en fase sólida dispersiva. Para el maíz, se ensayaron dos variantes del QuEChERS, el método sin "buffer" original y la versión Oficial AOAC 2007.01 con "buffer" acetato; ambos se compararon evaluando porcentaje de co-extractivos, porcentaje de humedad en el extracto final y porcentajes de recuperación. En la extracción en lulo, se encontró que ninguno de los dos métodos de extracción, ni la limpieza con MgSO₄ ni con PSA, logran eliminar la pigmentación amarilla que se obtiene en cada extracto. Esto hizo indispensable la adición GCB para la eliminación de estos co-extractivos, asociados al alto contenido de carotenos que presenta esta fruta. La comparación de los dos métodos de extracción y las diferencias en los absorbentes usados en la limpieza se realizó mediante mediciones gravimétricas, determinando porcentaje de recuperación y con análisis cromatográficos. Se encontró que se obtienen extractos más limpios empleando el método modificado y usando en la etapa de limpieza MgSO₄ anhidro, PSA y GCB. Los porcentajes de recuperación para el manejo del maíz oscilaron entre 60 y 110% y desviaciones estándar relativas inferiores a 20% para fortificaciones entre los 0,05 y 0,1 mg/kg.

Palabras claves: QuEChERS, lulo, maíz, efectos de matriz.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P36. Desarrollo de metodologías multi-residuo para la evaluación de pesticidas en muestras representativas del ecosistema de la Cañada del Dragón

Pareja, L.^{1,2}, Colazzo, M.², Saona, G.³, Gemelli, F.⁴, Cesio, V.² y Heinzen, H.^{1,2}

¹Polo Agroalimentario y Agroindustrial, DQL, Paysandú. ²Cátedra de Farmacognosia, Facultad de Química. Universidad de la República. ³Laboratorio de Calidad Ambiental, Intendencia de Montevideo. ⁴Comisión Administradora del Mercado Modelo. Montevideo. Uruguay.
lpareja@cup.edu.uy

La Cañada del Dragón es una zona hortofrutícola ubicada en el noroeste de Montevideo. Desde comienzos del siglo XX, este ecosistema ha sufrido un gran impacto por los distintos manejos utilizados, que han incluido desde el uso de pesticidas organoclorados hasta los de mayor aplicación en la actualidad como organofosforados, carbamatos y piretroides. El presente trabajo intenta estudiar el nivel de contaminantes, persistentes (endosulfán, p,p'-DDT, p,p'-DDE, aldrin, endrin y dieldrin) o no (azinfos metil, carbaril, y captan), en la cañada y en su biota. Se seleccionaron como matrices objetivo, peces y sedimentos. Para el muestreo de peces el diseño experimental consistió en grupos de tres cajas (limnocorrales) que contenían 10 ejemplares de *Cnesterodon decemmaculatus* cada una y colocadas en 4 sitios diferentes de la cañada. Un limnocorral se mantuvo en condiciones de laboratorio como control. Se obtuvieron además, 9 muestras de sedimentos de los mismos sitios. La determinación de peces se realizó por MSPD con Florisil y MgSO₄ eluyendo con CH₂Cl₂/AcOEt. Para el análisis de sedimentos se utilizó una extracción con AcOEt seguida de un *clean-up* dispersivo. La detección se realizó mediante GC-MS. Ambas metodologías fueron validadas. Los porcentajes de recuperación estuvieron en el rango de 60-100% para peces y 84-131% para sedimentos, con un RSD entre 2 y 21% respectivamente. Se confirmó la presencia de p,p'-DDE en una muestra de peces a un nivel de 34 µg/kg. En sedimentos se detectó p,p'-DDE en tres muestras, promediando 11 µg/kg. Carbaril y p,p'-DDT fueron detectados a un nivel por debajo del LOQ. Los métodos desarrollados permitieron confirmar la presencia de contaminantes en este curso de agua, que representan un potencial peligro para el ecosistema en cuestión.

Palabras claves: peces, sedimentos, pesticidas de horticultura, GC-MS.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P37. Diferenciación de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) escapadas y asilvestradas a partir de un método conjugado del análisis de astaxantina y ácidos grasos en el músculo

Pedraza, D.¹, Hernández, V.², Becerra, J.², Rudolph, I.¹, Chiang, G.^{1,3}, Concha, C.¹ y Barra, R.¹

¹Centro de Cs. Ambientales EULA-CHILE. Univ. de Concepción, Concepción, Chile. ²Lab. de Química de Productos Naturales. Fac. de Cs. Naturales y Oceanográficas. Univ. de Concepción, Concepción, Chile. ³Canadian Rivers Institute, Univ. of Brunswick, Saint John, NB, Canada. danipedraza@udec.cl

El cultivo de especies hidrobiológicas conlleva una serie de posibles impactos en el medio acuático. En la Patagonia chilena, uno de los principales impactos del cultivo intensivo de salmónidos es el escape de los mismos. Es ampliamente reconocido el hecho que las especies invasoras alteran directa e indirectamente la composición y diversidad de una comunidad biológica, pudiendo causar cambios permanentes a la biodiversidad nativa debido a su inclusión en la trama trófica y el cambio en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. Actualmente, no existen estrategias para evaluar el impacto de los escapes de salmónidos y la posible responsabilidad de los acuicultores y para diferenciarlos de los peces asilvestrados. En este contexto, evaluamos los niveles de astaxantina y ácidos grasos en músculo de salmónidos como herramienta de diferenciación de peces escapados y asilvestrados. Para ello se midieron estos indicadores en truchas obtenidas desde centro de cultivos (n=9) y ríos de Aysén (n=11). La astaxantina fue cuantificada por cromatografía líquida (HPLC) con detección UV (470 nm) y los ácidos grasos (palmítico y oleico) por cromatografía gaseosa acoplada a un espectrómetro de masas (GC-MS). Para todos los indicadores se observaron diferencias significativas ($p < 0,0001$) entre las truchas de cultivos y de vida libre. En base a las concentraciones de los indicadores y mediante un análisis multivariado, las truchas de vida libre se agruparon en dos poblaciones definidas: escapadas y asilvestradas. Con los análisis realizados podemos establecer que concentraciones de astaxantina, ácido palmítico y oleico mayores que $2,2 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, $1,8 \text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ y $1,1 \text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$, respectivamente, representarían a organismos escapados desde centros de cultivos. En conclusión, nuestro método resulta una herramienta simple, rápida y con un poder de resolución lo suficientemente alto para discriminar entre individuos asilvestrados y escapados, contribuyendo así al desarrollo de protocolos de monitoreo ambiental para la gestión de estas especies altamente invasoras. Agradecimientos al proyecto FONDECYT 1110719 por el financiamiento de la investigación.

Palabras claves: especies invasoras, salmónidos, astaxantina, ácidos grasos, monitoreo ambiental.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P38. Herbicidas en el agua superficial y del acuífero libre de un área rural tucumana

Portocarrero, R.¹, García, J.², Aparicio, V.³, Morales, C.¹ y Acevedo, N.²

¹INTA, Estación Experimental Agropecuaria Famaillá. ²Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán. ³INTA, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Argentina.
rportocarrero@correo.inta.gov.ar

El área de estudio de esta investigación se ubica al este de la provincia de Tucumán, entre los departamentos Cruz Alta y Leales. Corresponde a un ambiente de llanura, con un único cauce natural, el arroyo Mista. Hidrogeológicamente, pertenece a la cuenca del río Salí. Los principales usos del suelo son, hacia el centro-oeste, el cultivo de caña de azúcar y, hacia el este, maíz y soja con sucesión de trigo. El glifosato es el principal herbicida utilizado en la producción de soja y trigo y el segundo en la producción de maíz, luego de la atrazina. En caña de azúcar, el glifosato se utiliza al renovar el cañaveral, mientras la atrazina es de uso anual, en preemergencia. La población se abastece de agua de red, que extrae de acuíferos profundos o de pozos familiares, que exploran el acuífero libre. El objetivo de este trabajo fue identificar y cuantificar las concentraciones de los herbicidas glifosato y atrazina en el agua superficial y del acuífero libre de un área rural tucumana. La metodología de trabajo consistió en un muestreo al final del período húmedo en 12 puntos del acuífero libre (cuya profundidad varió espacialmente entre 2 y 4 m durante el muestreo) y en 5 puntos del cauce superficial. En las muestras se determinaron el pH, la conductividad eléctrica, los iones mayoritarios, los herbicidas atrazina y glifosato y el metabolito derivado de este último (AMPA). Los herbicidas se cuantificaron por cromatografía líquida de alta resolución y espectrometría de masas. Según los resultados, las aguas del centro-oeste son bicarbonatadas sódicas, mientras que las del este son cloruradas o sulfato sódicas. El análisis espacial de conductividad eléctrica y cloruros muestra que existe un aumento en las concentraciones en dirección NO-SE, coincidente con la dirección del flujo de agua subterráneo y superficial. En cuanto a las moléculas de herbicidas, no se detectaron el glifosato ni su derivado AMPA, pero sí la atrazina. Se debe considerar que el ciclo de precipitaciones precedente al muestreo fue menor que la media anual (340 mm menos). Las interacciones de la molécula con el suelo requieren de mayor investigación, así como el análisis de los sedimentos y sólidos en suspensión en aguas superficiales y subterráneas.

Palabras claves: glifosato, AMPA, microcuenca hidrológica, agua, suelo.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P39. Estudio comparativo de índices químicos de calidad de agua en la cuenca alta-media del río Reconquista: monitoreos 2009-2011

Rigacci, L.N.^{1,2}, Mastrángelo, M.M.¹, Castañé, P.M.¹ y Salibián, A.¹

¹Dpto Cs Básicas (PRODEA-INEDES), UNLuján. ²ANPCyT. Argentina. prodea@mail.unlu.edu.ar

Los índices de calidad de agua (ICA) permiten la interpretación de variables químicas y físicas en un programa de monitoreo. En ellos, los diferentes parámetros son combinados para generar un valor que puede ser interpretado fácilmente, permitiendo valorar las diferentes acciones a realizar a lo largo del curso de agua. Con el objeto de evaluar la calidad del agua de la cuenca media-alta del río Reconquista y su evolución en el tiempo, se calcularon 5 índices: ICA_B (Berón), ICA_W (Wunderlin), ICAP_I (contaminación industrial), ICA_C (Canadá) y un ICA local. Para calcular el último, se normalizaron las variables y se sometieron a un Análisis de Componentes Principales a fin de obtener las variables relevantes e indicadoras de la calidad del agua. Entre agosto de 2009 y noviembre de 2011 se realizaron 10 muestreos estacionales. Se determinaron parámetros fisicoquímicos de importancia para evaluar la calidad del agua. Los puntos monitoreados fueron: 1 a 3) desembocadura de tres arroyos afluentes (La Choza, Durazno y La Horqueta), 4) represa Roggero, 5) nacimiento del río (R₁) y 6) un sitio ubicado 17 km aguas abajo de la represa (R₂). Los índices utilizados, excepto el ICAP_I, presentaron los menores valores en La Choza y en R₂, lo que denota situaciones de baja calidad del agua. El ICAP_I, que evalúa contaminación industrial, exhibió valores bajos únicamente en algunas oportunidades en el sitio R₂. Los resultados indican que: a) la calidad del agua del arroyo La Choza corresponde a un severo deterioro, b) la represa contribuye a mejorar la calidad del agua acumulada en el embalse, c) dicho impacto favorable es espacialmente limitado, reduciéndose rápidamente en la cuenca media y d) la contaminación que ingresa a estos cuerpos de agua es principalmente de origen orgánico. Estos resultados se corresponden con lo que ocurre realmente, permitiendo concluir que los índices utilizados son aptos para caracterizar la calidad del agua de los sitios muestreados en las cuencas alta y media del río Reconquista. *Agradecimientos:* al Personal de la represa Roggero y del OPDS; apoyo económico de ANPCyT (PICT) y UNLu.

Palabras claves: índices de calidad de agua, embalse Roggero, río Reconquista.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P40. Ajuste analítico de la matriz compleja: paja, turba, tierra y un basidiomicete para evaluar el funcionamiento de un lecho biológico de laboratorio impactado con endosulfán y clorpirifós

Rivero, A.^{1,3}, Niell, S.^{1,4}, Seja, G.³, Cesio, V.¹, Cerdeiras, M.P.² y Heinzen, H.¹

¹Cátedra de Farmacognosia. ²Cátedra de Microbiología, Facultad de Química, UDELAR, Gral Flores 2124, Montevideo, Uruguay. ³Laboratorio de Microbiología, Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), Parque Industrial Municipal Barrio Anglo, Fray Bentos, Uruguay. ⁴Polo Agroalimentario y Agroindustrial, CUP, Paysandú, Uruguay. ani@fq.edu.uy

El uso inadecuado de agroquímicos en la agricultura puede llegar a producir impactos negativos en el medio ambiente. Las camas biológicas constituyen una solución para degradar el agroquímico que se derrama cuando se produce el manejo del compuesto concentrado. La construcción de las camas biológicas se realiza con productos de bajo costo provenientes de la granja. Esta mezcla compleja de componentes que se emplean hace que los agroquímicos sean retenidos, impidiendo el acceso a los compuestos en estudio por los microorganismos presentes en el sistema. Esta problemática constituye un impedimento para evaluar el funcionamiento de la cama biológica. Es por esto que se necesita una técnica analítica que permita obtener porcentajes de recuperación para evaluar correctamente la biotransformación de los agroquímicos en la cama biológica por el organismo en estudio. En este estudio, una matriz compleja compuesta por afrechillo de arroz, tierra, turba y un basidiomicete fue evaluada con los agroquímicos endosulfán y clorpirifós, actualmente empleados en la agricultura de nuestro país. Se probaron cuatro métodos analíticos empleando como método de extracción *shaker* y ultrasonido con los solventes acetato de etilo y acetonitrilo. Se seleccionó el método que presentó mejores porcentajes de recuperación para realizar el ajuste y la validación de la metodología. La validación se realizó a tres niveles de concentración: 1, 25 y 50 mg kg⁻¹ para el endosulfán y 1, 25 y 60 mg kg⁻¹ para el clorpirifós. Además se calculó el efecto matriz para cada uno de los niveles y los analitos en estudio y se determinaron los parámetros de validación como: porcentajes de recuperación, linealidad, repetibilidad, reproducibilidad, límite de detección y cuantificación. El método validado permitió obtener valores confiables en la evaluación de la cama biológica a escala de laboratorio. Agradecimientos: ANII Fondo María Viñas PR-FMV-2009-1-2942.

Palabras claves: camas biológicas, agroquímicos, hongos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P41. Distribución de arsénico y metales pesados en diferentes tejidos de peces de la Laguna Chascomús

Schenone, N.¹, Goessler, W.² y Fernández Cirelli, A.¹

¹Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA), FVet, UBA-CONICET, Argentina. ²Institut für Chemie, Chemie Analytische, Universitätsplatz 3, 8010 Graz, Austria. afcirelli@fvvet.uba.ar

La laguna de Chascomús es una de las lagunas más emblemáticas de la provincia de Buenos Aires y se encuentra a la vera de la ciudad homónima. Por sus características, esta laguna recibe parte de los efluentes de la ciudad y la escorrentía del agua de lluvia. La presencia de diversas especies de peces hacen de este espejo de agua uno de los principales lugares de pesca deportiva de la zona. En su mayoría, los ejemplares que se consiguen tienen como finalidad el consumo humano. A su vez, diferentes aves que integran la fauna de este ecosistema se sostienen mediante el consumo de peces. A partir de muestras de peces obtenidos en la laguna se analizó la presencia de metales pesados y arsénico en músculo, piel y escamas. Se obtuvieron mediante redes ejemplares de sábalo (*Prochilodus platenses*) y bagarito (*Parapimelodus valenciennesi*). Los ejemplares fueron disecados y se obtuvieron muestras de músculo, piel y escamas. Los tejidos fueron liofilizados y se mantuvieron en seco hasta el análisis. Para la determinación de arsénico y metales totales, se realizó una digestión ácida por microondas y luego se analizó la muestra por ICP-MS. Los resultados mostraron una acumulación diferencial en piel de los elementos Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Mo, Cd y Pb, tanto para sábalo como para bagarito. Para el Mn se observó una acumulación en escama en sábalo y en piel en bagarito. Podemos observar que existe un patrón de acumulación similar en ambas especies. Cabe destacar que el tejido muscular es el que tiene mayor relevancia para el consumo humano, sin embargo, la piel también puede utilizarse para consumo. Si bien los valores obtenidos son bajos, las concentraciones de estos elementos pueden incrementarse como resultado de la bioacumulación.

Palabras claves: Chascomus, metales pesados, arsénico, peces.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P42. Cuantificación de hidrocarburos aromáticos policíclicos en la provincia de Córdoba, Argentina

Tames M.F. y Carreras H.

Cátedra de Química General, Departamento de Química, FCEfy N. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Velez Sarsfield 1611. Córdoba. Argentina. hcarreras@com.uncor.edu

En ambientes urbanos, el aumento en la concentración de partículas de diámetro menor a 10 μm está asociado a incrementos en la incidencia de enfermedades cardiovasculares, respiratorias y mortalidad prematura. Esto es debido a que las partículas llevan adsorbidos gran cantidad de compuestos mutágenicos y carcinógenos, tales como hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) o sus derivados oxigenados y nitrogenados, emitidos durante la combustión incompleta de combustibles fósiles y de otros materiales orgánicos. En el presente trabajo se propone identificar y cuantificar los HAP presentes en extractos orgánicos obtenidos de muestras de material particulado, recolectadas en cuatro sitios de muestreo en la provincia de Córdoba (Saldán, Malagueño, Ferreyra y el microcentro de Córdoba Capital) y en dos estaciones diferentes (invierno de 2010 y verano de 2011). Las muestras de material particulado fueron recolectadas en filtros de fibra de vidrio con un muestreador de mediano volumen, con un flujo de aire de 0,2 m^3/min . Para la extracción de los HAP, los filtros fueron sonicados en diclorometano y luego concentrados en un evaporador rotatorio. Para la cuantificación e identificación de los compuestos orgánicos presentes en los extractos, se empleó cromatografía líquida de alta resolución, de fase reversa. Se analizaron 14 HAP: naftaleno, acenafteno, fluoreno, fenantreno, antraceno, fluoranteno, pireno, benzo(a)antraceno, criseno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno, dibenzo(a,h)antraceno y benzo(g,h,i)perileno. De la misma manera, se analizaron estándares de HAP y blancos de extracción. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante análisis de la varianza y análisis de componente principal. Las concentraciones de los diferentes HAP fueron significativamente diferentes entre los lugares de muestreo, sin embargo, no se detectaron diferencias significativas entre estaciones. El sitio de muestreo con mayor concentración de HAP fue el microcentro de la ciudad y los compuestos más abundantes en todos los sitios de muestreo fueron fluoranteno, benzo(b)fluoranteno, naftaleno y fluoreno.

Palabras claves: hidrocarburos aromáticos policíclicos, material particulado total (MPT), provincia de Córdoba, emisiones vehiculares.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P43. Metales pesados en sedimentos de los tributarios de la zona Metropolitana del Río de la Plata

Tatone, L.^{1,2}, Bilos, C.¹, Skorupka, C.¹ y Colombo, J.C.^{1,3}

¹Laboratorio de Química Ambiental y Biogeoquímica (FCNyM-UNLP), Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. ³Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), Argentina. laqab@intervar.com.ar

Con el objeto de caracterizar los aportes de los tributarios del Río de la Plata, en agosto de 2009 se tomaron muestras de sedimentos superficiales en las desembocaduras de 11 tributarios entre la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y La Plata. Las muestras se procesaron para la determinación del carbono orgánico total (COT) por combustión catalítica a alta temperatura y el contenido de metales por espectrometría de absorción atómica previa digestión con *aqua regia* y agua oxigenada. El contenido de carbono orgánico presenta fuerte variabilidad entre los tributarios oscilando entre 0,75% en el arroyo Villa Elisa y 33% en el Aliviador del arroyo Jiménez (media±desvío estándar: 5,2±9,5%). Los metales analizados también presentan fuerte variabilidad (Fe: 2425-23298 $\mu\text{g g}^{-1}$, 65%; Zn: 46-993 $\mu\text{g g}^{-1}$, 96%; Mn: 50-1286 $\mu\text{g g}^{-1}$, 131%; Cr: 10-1087 $\mu\text{g g}^{-1}$, 173%; Cu: 14-254 $\mu\text{g g}^{-1}$, 95%; Pb: 9-148 $\mu\text{g g}^{-1}$, 92% y Ni: 8-21 $\mu\text{g g}^{-1}$, 34%) con concentraciones más bajas compatibles con aportes naturales predominantes en los arroyos que drenan zonas rurales (Baldovinos, Pereyra, Rodríguez y Villa Elisa) y valores extremos 1-2 órdenes de magnitud superiores en los que drenan zonas industrializadas (Riachuelo, Sarandí, Santo Domingo, Jiménez, Aliviador Arroyo Jiménez, Las Conchitas y El Gato). En la zona industrializada, las concentraciones de Zn, Cu, Cr y Pb generalmente superan el umbral de efecto de los Niveles Guía Canadienses de calidad de sedimento para protección de la vida acuática (TEL: 315, 197, 90 y 91,3 $\mu\text{g g}^{-1}$, respectivamente). Estos resultados indican que existe un riesgo muy elevado de efectos adversos para la biota, especialmente relacionados con la exposición al Cr (5-12 veces mayores que el nivel de efecto probable, PEL: 90 $\mu\text{g g}^{-1}$) y al Zn (2-3 veces mayores que el PEL: 315 $\mu\text{g g}^{-1}$).

Palabras claves: metales, sedimentos, tributarios, Río de la Plata.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P44. Pelos de caninos domésticos como biomarcadores para el monitoreo de arsénico ambiental

Vázquez, C.^{1,2}, Palacios, O.^{1,2}, Rodríguez Castro, M.C.², Andreano, A.² y Boeykens, S.²

¹Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Departamento de Química. Centro Atómico Constituyentes. Argentina. ²LaQuiSiHe. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. Argentina. carolina.rodriguez.castro@gmail.com

Los canes domésticos pueden ser utilizados para evaluar toxicidad o exposición a un contaminante ambiental. Las muestras proveen información sobre los efectos que un contaminante puede tener en el hombre. Los perros han demostrado ser buenos indicadores de contaminación ambiental debido a que se encuentran en estrecha relación con el hombre y expuestos al mismo ambiente que su dueño (agua, suelo, aire, alimentos). El pelo de los animales presenta ventajas sobre otros tejidos biológicos para realizar monitoreos, ya que los metales pueden bioacumularse en él y ser retenidos por largo tiempo, sin disminuir su concentración, como ocurre en orina y en sangre. Además, la toma de muestras de pelo se realiza con facilidad, sin necesidad de lastimar al animal, ni de refrigerar la muestra luego de la obtención. Se midió la concentración de arsénico en pelos de perros domésticos con el fin de evaluar la viabilidad de este ensayo como indicador de exposición al contaminante en humanos. El área de estudio en la que se tomaron las muestras fue el barrio Los Alamos, La Matanza, Buenos Aires, que presenta niveles de As superiores a los 10 µg/L permitidos según la OMS para aguas de consumo. La cuantificación de As en las muestras se realizó empleando fluorescencia de rayos X con geometría de reflexión total (TXRF), luego de una digestión ácida. Los resultados muestran que el contenido de As encontrado en los pelos de los perros pertenecientes al barrio Los Alamos son significativamente mayores que los de una población de diez perros control, independientemente del género, la edad o la raza. Los niveles de As encontrados indican que existe una contaminación crónica en perros del área, lo que sugiere el mismo efecto en humanos. Los resultados de este estudio estimulan la investigación del uso de estas mascotas como biomarcadores de contaminación ambiental por metales o metaloides.

Palabras claves: biomarcadores, arsénico, pelo, TXRF.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P45. Variaciones espaciales y temporales de la hidroquímica de un acuífero con altos niveles de arsénico

Vega, M.¹, Pardo, R.¹, Carretero, C.¹ y Cid, F.D.²

¹Facultad de Ciencias, Universidad de Valladolid, Campus Miguel Delibes, Valladolid, España.

²IMIBIO-SL (CONICET), FQByF, UNSL, Chacabuco 917, San Luis. Argentina. fabricio.cid@gmail.com

La presencia de altos niveles de arsénico (As) en agua de bebida es un problema común de varias regiones del mundo. Recientemente, se reportaron altos niveles de As (>50µg/L) en aguas subterráneas de una región semiárida de España. En general, la concentración de As en agua subterránea está altamente influenciada por la hidro-geoquímica del acuífero. En este estudio, investigamos las fuentes, movilidad y variabilidad espacio-temporal de As en un acuífero de la provincia de Segovia, España. Se establecieron 9 sitios que fueron muestreados mensualmente durante 13 meses y se determinaron 18 variables hidroquímicas. Para investigar las asociaciones entre el contenido de As y las variaciones espacio-temporales en la hidroquímica del acuífero, la matriz tridimensional de datos resultante (9 sitios × 18 variables × 13 meses) fue analizada utilizando modelos N-way (PARAFAC y Tucker3). El modelo Tucker3 (2,2,1) explicó la mayor parte de la varianza del conjunto de datos. Sin embargo, ambos modelos, Tucker3 (2,2,1) y PARAFAC (2,2,2), permitieron la identificación de grupos de variables con significancia hidrogeoquímica, grupos de muestras con hidrogeoquímica similar e influencias estacionales asociadas con la precipitación y el uso de la tierra (riego y fertilización). Los sitios con altas concentraciones de As también presentaron alta conductividad (causada por alto contenido de Ca, Mg y sulfato) y altas concentraciones de Mo y F. Estos sitios estaban localizados en el acuífero aluvial superficial formado principalmente por arcilla, yeso y arena. Las cargas del componente temporal se correlacionaron positivamente con los niveles de As en aguas subterráneas, éstos fueron mayores en febrero-marzo, agosto y octubre, lo que coincide con el patrón general de la precipitación total (lluvia + riego). Estos resultados sugieren que la liberación de As aumenta con la erosión de la roca madre causada por la infiltración de agua. Financiamiento: *CyT-UNSL PROICO 2-0612, EADIC-ERASMUS MUNDUS*.

Palabras claves: arsénico, agua subterránea, análisis en componentes principales, hidrogeoquímica.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Química Analítica y Ambiental

P46. Determinación de plaguicidas en aguas superficiales y sólidos suspendidos del río Uruguay, Departamento de Concordia

Williman, C.^{1,2}, Montti, M.¹, Raviol, F.¹, Munitz, M.¹ y Ronco, A.²

¹Laboratorio de Investigación de Residuos en Alimentos. Facultad de Ciencias de la Alimentación. Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina. ²Centro de Investigaciones del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de La Plata, Argentina. CONICET.
monttim@fcal.uner.edu.ar

La región de Salto Grande, Departamento de Concordia, Entre Ríos, presenta un importante desarrollo agrícola, utilizándose numerosos tipos de plaguicidas para el control de diferentes plagas. Estas aplicaciones generan contaminación ambiental, ya sea por deriva y/o acumulación en suelos, los cuales por efecto de escorrentía, percolación y otros mecanismos de transporte pueden ingresar a los cursos de agua. El objetivo del trabajo fue determinar los niveles residuales de plaguicidas en muestras de aguas superficiales y sólidos suspendidos en el río Uruguay, aguas abajo de la Represa de Salto Grande. Se realizaron muestreos puntuales en tres sitios, que se procesaron por triplicado, separando sólidos en suspensión por filtración. Los pretratamientos incluyeron la extracción con acetonitrilo de sólidos en suspensión desde membrana y extracción en fase sólida para las muestras de agua filtrada, seguido de reducción de volumen por evaporación de extractos orgánicos. Los plaguicidas evaluados fueron endosulfán, endrin, transclordano, diazinón, malatión, fenitrotión, clorpirifos, triadimefon, etión, miclobutanil, penconazole y propiconazole. Se establecieron las condiciones del cromatógrafo gaseoso con detector de microcaptura de electrones e identificaron los analitos por tiempos de retención. Dado que existe efecto matriz, el método de calibración establecido fue a partir de muestras adicionadas. El método es lineal, preciso y de adecuadas recuperaciones y sensibilidad. Los resultados en sólidos suspendidos mostraron niveles residuales promedios de endosulfán, endrin, diazinón, clorpirifos, triadimefon, y miclobutanil de 8,3; 3; 520; 5; 30 y 170 ng/mg, respectivamente. En agua filtrada se detectó un nivel de 40 ng/L de endosulfán, valor por debajo del nivel de referencia en aguas superficiales. Los plaguicidas detectados son concordantes con los informes relevados de las aplicaciones efectuadas en la región.

Palabras claves: plaguicidas, aguas superficiales, sólidos suspendidos, río Uruguay.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P47. “Riesgo de contaminación por plaguicidas” y “Coeficiente de impacto ambiental de plaguicidas” como indicadores de sustentabilidad relativos al uso de plaguicidas en diferentes secuencias de cultivos en Tres Arroyos (Prov. de Buenos Aires)

Chamorro, A.¹ y Sarandón, S.J.²

¹Curso Oleaginosas, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. ²Curso Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, CIC, Prov. de Buenos Aires. Argentina. chamorro@agro.unlp.edu.ar

El logro de una agricultura más sustentable es una prioridad en la agenda de gobiernos e instituciones académico-científicas. Esto requiere traducir los conceptos filosóficos de la sustentabilidad en la capacidad de tomar decisiones al respecto. El desarrollo de indicadores es un buen paso en este sentido. El objetivo de este trabajo es proponer y discutir algunos indicadores para evaluar la sustentabilidad ecológica de los sistemas de cultivo de trigo/soja 2ª, cebada/soja 2ª y colza/soja 2ª como opciones de uso de la tierra en Tres Arroyos. En este trabajo se comparan dos indicadores: Coeficiente del impacto ambiental por plaguicidas (EIQ) y Riesgo de contaminación por plaguicidas (RCP), a fin de seleccionar el más adecuado para el empleo en el proyecto mencionado. El EIQ requiere un mayor número de datos para su cálculo que el RCP, ya que contempla el efecto sobre un mayor número de especies y distingue tres componentes: el ambiental, el trabajador rural y el consumidor. El RCP sólo toma en cuenta el riesgo de lixiviación o permanencia del producto en el suelo asociado a la toxicidad, pero incluye la recarga del acuífero como dato de carácter local. Cuando se aplicaron al estudio, se observó que el riesgo de los distintos plaguicidas usados en las secuencias consideradas y calculados según cada índice fue distinto, debido a que consideran distintas propiedades de los plaguicidas y las ponderan de distinta manera; sin embargo, el riesgo de las secuencias fue similar. Esto se explica por la mayor influencia en el resultado final de la dosis de aplicación que del riesgo inherente a cada plaguicida. Por lo tanto, se considera más útil como indicador de sustentabilidad, el EIQ por aportar más información al considerar tres componentes y contemplar un escenario más amplio para la evaluación del impacto ambiental.

Palabras claves: plaguicidas, agricultura, previsión de riesgos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P48. Evaluación de riesgo por exposición a plaguicidas asociados a la soja RR para invertebrados acuáticos

Demetrio, P.^{1,3}, Bonetto, C.^{2,3} y Ronco, A.^{1,3}

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. Calle 47 y 115. ²Instituto de Limnología "Dr. Raul Ringuelet" Av. Calchaquí Km. 23,5. ³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Argentina.
pablo.demetrio@quimica.unlp.edu.ar

En nuestro país, la zona núcleo del cultivo de soja RR, una de las regiones de mayor productividad mundial, se ubica dentro de la región pampeana. El control de plagas de este cultivo, principalmente químico, resulta en la incorporación de plaguicidas que por deriva y/o escorrentía alcanzan los cuerpos de agua. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el riesgo para invertebrados acuáticos asociado a eventos de aplicación de cipermetrina, clorpirifos y glifosato en escenarios representativos de la región. Se utilizó un abordaje secuencial que incluyó Cocientes de Peligro (HQ), Evaluación de Riesgo Ambiental Probabilística (PERA) basada en la Distribución de Sensibilidad de Especies (DSE) y la predicción de efectos para ecosistemas controlados según el modelo PERSPEST. En todos los casos, el escenario de exposición considerado está dado por concentraciones medidas y publicadas para la región en momentos post-aplicación, desarrollando una Distribución de Concentraciones de Exposición (DCE) para cada plaguicida. Los HQ se calcularon entre la máxima concentración de exposición aguda y el valor de referencia de toxicidad para el grupo de invertebrados. Para la PERA, el escenario de efecto es establecido mediante la DSE, utilizando datos de las CL_{50} (≤ 96 h). El resultado se presentó como una Curva de Probabilidad Conjunta de ambas distribuciones (DCE y DSE). Para realizar estimaciones de efectos mediante el modelo PERSPEST 3.0 se usaron la mínima y máxima de las concentraciones usadas para construir las DCE del análisis anterior, para cada uno de los plaguicidas. Los resultados de los tres abordajes son consistentes entre sí y resultan en un riesgo muy alto para invertebrados acuáticos por exposición en escenarios post aplicación a la cipermetrina, medio para el clorpirifos y muy bajo para el glifosato.

Palabras claves: riesgo, cipermetrina, clorpirifos, glifosato.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P49. Percepción del riesgo ambiental vs percepción de la gestión de los riesgos: un caso de estudio en la ciudad de Córdoba

Diez, S.^{1,2}, Arezo, J.¹, Aviles, D.¹ y Britch, J.¹

¹CIQA, UTN-FRC. Maestro López esq. Av. Cruz Roja Argentina, Córdoba Capital. ²CONICET. Argentina. sebastian_diez@hotmail.com

En este trabajo se evaluó la relación entre la percepción de los habitantes de la ciudad de Córdoba sobre tres “hechos ambientales” y la gestión de los mismos por parte de las autoridades. Los “hechos ambientales” abordados fueron: (i) la reubicación del vertedero de los residuos sólidos urbanos de la ciudad, (ii) la ampliación de la planta de tratamientos de efluentes cloacales de Córdoba y (iii) la recientemente sancionada Ley Provincial de Bosques. Como principal herramienta de investigación se utilizó una encuesta en la cual se incluyeron ítems como la opinión sobre los riesgos que estas acciones representan para la salud de la población y la satisfacción de la ciudadanía en cuanto a la gestión llevada adelante por las autoridades. Dicha encuesta se realizó en distintas zonas de la ciudad, seleccionando a los encuestados al azar y consistió de una breve presentación de la temática por parte del encuestador aclarando el uso de la información recabada, para luego solicitarle la información pertinente. Ya en el cuestionario, y como preguntas más importantes, se solicitó a los encuestados que clasificaran (i) el riesgo percibido y (ii) la satisfacción ante la gestión hecha por las autoridades para cada “hecho ambiental”. Los encuestados fueron setenta (n=70), todos mayores de edad sobre una población de 748.129 personas con edad de entre 18 y 69 años para garantizar una confianza del 90%. El 56% fueron hombres y el 44 % mujeres, mientras que el 59% fueron menores de 40 años y el resto mayores. Con esta información se pudo analizar la relación entre la percepción del riesgo y la satisfacción de la ciudadanía con respecto al manejo de la situación por parte de la autoridad, dando por resultado un $R^2 > 0,5$. Las respectivas pendientes fueron negativas indicando que el incremento del riesgo percibido se correlaciona con un decremento de la satisfacción frente a la gestión efectuada por parte de las autoridades.

Palabras claves: percepción, riesgo ambiental, gestión de riesgos, encuesta.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P50. Estimación de la concentración de material particulado proveniente del tráfico vehicular en Ciudad Universitaria, Provincia de Córdoba

Diez, S.^{1,3}, Abril, G.A.^{2,3}, Mateos, A.C.^{2,3} y Amarillo, A.C.^{2,3}

¹CIQA, UTN-FRC. Maestro López esq. Av. Cruz Roja Argentina, Córdoba Capital. ²FCEfN-UNC.

³CONICET. Argentina. sebastian_diez@hotmail.com

En las grandes ciudades, el tráfico vehicular es la principal fuente de contaminantes atmosféricos, pero, debido al faltante de información referente a los contaminantes presentes y sus concentraciones, se hace inviable el desarrollo de acciones que minimicen los impactos sobre la población expuesta y la implementación de sistemas de seguimiento. La ciudad de Córdoba tiene una población de 1.330.023 habitantes y un parque automotor de 643.664 vehículos, a los que se suman más de 57 mil automóviles particulares y ómnibus que ingresan a diario al área metropolitana, liberando contaminantes tales como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), material particulado (PM), dióxido de azufre (SO₂) y compuestos orgánicos volátiles (COV). La inexistencia de muestreos periódicos hace inviable la puesta en práctica de acciones sustentadas en información consistente. Aquí se presenta una primera aproximación a dicha problemática mediante el modelado de la dispersión en la Ciudad Universitaria (CU) de Córdoba. La elección de CU como caso de estudio se basa en el hecho de que más de 120.000 personas ingresan diariamente a un área de aprox. 1.100 hectáreas, en la cual circulan unos 100.000 vehículos por día provocando una alta exposición. Como parte de esta investigación, (i) se caracterizó la flota vehicular (modelo, tipo de motor, tecnologías para la reducción de las emisiones, etc.), (ii) se estimaron los factores de emisión, (iii) se cuantificó la actividad vehicular (flujo por hora, horarios pico, semaforizaciones, etc.), (iv) se midió la concentración de material particulado durante un mes (dos puntos de CU) utilizando dos muestreadores de bajo caudal, según metodología de la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (40 CFR, Apéndice J Parte 50), (v) se caracterizó la red de calles y avenidas circundantes a CU y (vi) se obtuvieron datos de meteorología medidos en CU. Con toda esta información se pudo validar el modelo de dispersión. Los resultados obtenidos indican que las concentraciones en el receptor máximamente expuesto superan el nivel guía de 24 h propuesto por la OMS.

Palabras claves: material particulado, emisión vehicular, dispersión, Ciudad Universitaria.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P51. Estimación del riesgo de contaminación del agua subterránea con plaguicidas en la cuenca del Arroyo Dulce, sudeste de la provincia de Buenos Aires

Gaona, L.¹, Bedmar, F.¹, Angelini, H.² y Gianelli, V.²

¹Facultad de Ciencias Agrarias-UNMDP. ²Estación Experimental Agropecuaria-INTA, Ruta 226, km 73.5, 7620 Balcarce. Argentina. fbedmar@balcarce.inta.gov.ar

El uso creciente de plaguicidas asociado a la intensificación de los sistemas productivos ha incrementado el riesgo potencial de contaminación ambiental, afectando la calidad del agua subterránea. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar el riesgo de lixiviación de los herbicidas, insecticidas y fungicidas más utilizados en los principales cultivos que se desarrollan en el área de la cuenca del Arroyo Dulce. Dicha cuenca posee una superficie de 1036 km² y está ubicada en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Para el estudio, se seleccionaron 17 herbicidas, 20 fungicidas y 14 insecticidas. A fin de estimar la lixiviación potencial de los mismos y el grado de vulnerabilidad del agua subterránea, se utilizaron los índices GUS (*Groundwater Ubiquity Score*), Factor de Retardo (RF) y Factor de Atenuación log-transformado (AFT). De acuerdo al índice RF, el cual determina la movilidad de los plaguicidas, sólo dicamba (herbicida utilizado en trigo) y acefato (insecticida utilizado en cultivos de invierno y de verano), categorizaron como móviles en el 82,0% y 86,0% de la superficie, respectivamente. Los valores de AFT indicaron que los herbicidas imazetapir y picloram y el insecticida clotianidin presentaron los mayores riesgos de contaminación potencial del agua subterránea. Todos los fungicidas estudiados clasificaron como muy inmóviles a moderadamente inmóviles, determinándose que el riesgo potencial de contaminación ligado a ellos resulta improbable o muy improbable. Por su parte, según el índice GUS, el 27% de los plaguicidas estudiados se encuadraron como potenciales lixivadores (GUS > 2,8), 25% de transición (GUS entre 2,8-1,8) y 47% como no contaminantes (< 1,8), encontrándose una estrecha relación con el índice AFT. Los resultados obtenidos indicaron que los herbicidas presentarían el mayor riesgo de contaminación potencial del agua subterránea en la cuenca en estudio, seguidos por los insecticidas y finalmente por los fungicidas.

Palabras claves: plaguicidas, factor de retardo, factor de atenuación, GUS.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P52. La telefonía celular y la percepción de riesgo

Legaspe, E.H.

Instituto 3iA, Universidad Nacional de San Martín, Argentina. eduardolegaspe@gmail.com

La telefonía celular (TC) es un sistema de telecomunicaciones formado básicamente por antenas (A) y teléfonos celulares (TC). Emplea para su funcionamiento, Radiaciones No Ionizantes de Radiofrecuencia (RNIRF); éstas producen efectos biológicos plausibles en el ser humano y en consecuencia debe realizarse una adecuada gestión de riesgos (GR). Para ser efectiva, la GR debe tomar en cuenta tanto el riesgo susceptible de medirse como el riesgo percibido (RP) y ambos se vinculan. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el RP por la población sobre el funcionamiento del sistema, tanto respecto de las A como de los TC. Empleamos en el análisis los datos del eurobarómetro especial de la Comisión Europea sobre campos electromagnéticos, reporte publicado en junio del año 2010. Se observa que la preocupación preponderante se refiere a las A y potenciales efectos en la salud y, en menor medida, al uso de los TC. Resulta paradójal que la mayor exposición es recibida a través del uso de los TC en varios órdenes de magnitud (especialmente cuando éstos son empleados adheridos a la oreja del usuario). Atribuimos este resultado al impacto visual que provocan las A, al hecho de no asociarse directamente su funcionamiento con el servicio recibido con los TC y al carácter involuntario de la instalación de las A como las principales causas de las discordancias observadas en el RP. Concluimos que una adecuada comunicación e información de los riesgos y una mayor participación ciudadana en el procedimiento de instalación de las A serían idóneos para reducir el RP. Teniendo en cuenta la incertidumbre científica sobre los efectos en la salud y la importante expansión en el último decenio, el sistema debería funcionar con la menor radiación posible de A y TC, asegurando un adecuado servicio y protegiendo a la vez a la población con la aplicación del principio ALARA (del inglés *As Low As Reasonably Achievable*).

Palabras claves: telefonía celular, percepción, riesgo.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P53. Acerca de la necesidad de revisar las normas empleadas para asegurar una adecuada protección radiológica infantil por el uso de teléfonos celulares

Legaspe, E.H.

Instituto 3 i A, Universidad Nacional de San Martín. Argentina. eduardolegaspe@gmail.com

El empleo de los teléfonos celulares (TC) se ha incrementado exponencialmente en el último decenio. El Banco Mundial estima que para el año 2014 habrá tantos TC como población en el mundo. Muchos de los aparatos utilizados tienen como consumidores a la población infantil (PI). Los valores límites aceptados de exposición a las Radiaciones No Ionizantes de Radiofrecuencia (RNIRF) que emiten los TC tienen en cuenta un individuo ideal adulto y no consideran condiciones biológicas diferentes como las de la PI o las mujeres embarazadas. Los niños presentan diferencias anatómicas y funcionales importantes con respecto a los adultos. Su sistema nervioso se encuentra en desarrollo, especialmente hasta los 16 años, y constituye un grupo vulnerable a los efectos de las radiaciones a todo tipo de frecuencia. El objetivo del presente trabajo fue determinar si son adecuados los niveles de seguridad establecidos para proteger la salud infantil de los efectos que las RNIRF de corto alcance producen cuando se utilizan los TC adheridos a la oreja. Analizamos el tema bajo tres criterios: a) estudio de los modelos empleados para determinar los límites de exposición, b) las propiedades dieléctricas de los tejidos, particularmente en el cerebro, y c) la profundidad de la penetración de las RNIRF en la cabeza adulta e infantil. El método utilizado consistió en analizar los resultados publicados en revistas científicas indexadas. Encontramos que la PI se comporta de manera diferente que la adulta cuando es sometida a la exposición a RNIRF y la penetración de las radiaciones en su cerebro es significativamente superior, con mayor cantidad y calidad de células nerviosas comprometidas y riesgos superiores para la salud. Concluimos que las medidas de seguridad establecidas en la actualidad son insuficientes para asegurar la salud de la PI cuando emplean TC. Teniendo en cuenta el crecimiento del uso de los TC por parte de los niños, consideramos urgente que las autoridades sanitarias nacionales establezcan recomendaciones públicas y legislaciones adecuadas basadas en el Principio Precautorio.

Palabras claves: telefonía celular, radiaciones, infancia.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P54. Riesgo de la instalación de un vertedero regional de residuos sólidos urbanos en General Paz (Córdoba, Argentina)

Mateos, A.C., Rizzi, Y., Blanco Canalis, M.S. y Santa Cruz, M.S.

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Avda. Vélez Sarsfield 1611, Ciudad Universitaria, X5016 GCA, Córdoba, Argentina. acmateos@efn.uncor.edu

Una de las consecuencias más importantes de la actividad humana, del desarrollo económico y poblacional es la generación de residuos, lo que origina un problema ambiental grave. Un vertedero controlado de residuos sólidos urbanos consiste en un pozo ubicado en un terreno, donde los desechos son depositados diariamente, compactados y cubiertos con tierra, donde se generan lixiviados y se emiten gases que deben ser tratados a fin de evitar la contaminación de aguas subterráneas y aire, respectivamente. Se planea construir un vertedero de residuos sólidos urbanos en el Departamento Colón, al cual aportarían las comunas de General Paz, Salsipuedes, Sinsacate, Colonia Caroya, Colonia Vicente Agüero, Colonia Tirolesa, Jesús María y Juárez Celman. El terreno seleccionado se encuentra ubicado en la localidad de General Paz (Córdoba, Argentina). No se dispone del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) ni del proyecto para su instalación. El objetivo del presente trabajo fue determinar el riesgo de la instalación del vertedero en la localidad de General Paz y la realización de la proyección de impacto sobre el ambiente, como así también determinar el impacto sanitario y social sobre la sociedad causado por la instalación del vertedero de residuos. Se realizaron encuestas en las poblaciones aledañas a General Paz, se investigó en bibliografía y se creó junto a la colaboración de biólogos un protocolo a seguir para la correcta construcción, funcionamiento y cierre del vertedero propuesto. Se realizó una proyección del riesgo de instalación mediante Matrices de Identificación de Impactos de Leopold. La localidad de General Paz no se encuentra en condiciones para el establecimiento del vertedero ya que presenta asentamientos urbanos muy próximos al lugar propuesto para la instalación. El tamaño del predio no soportaría la carga de residuos de todas las localidades planteadas. Por último, no se cuenta con el presupuesto para realizar el vertedero controlado sino un basural a cielo abierto.

Palabras claves: vertedero controlado, basural, matriz de identificación de impactos, General Paz.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P55. Riesgo sanitario en la franja Costera Sur del Río de la Plata

Nuñez, L., Paz, M., Mantovano, J., Llorente, C., Tornello, C. y Moretton, J.

Cátedra de Higiene y Sanidad, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA. Junín 956 (1113). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina. jamorett@ffybu.uba.ar

El deterioro de la calidad microbiológica de las aguas superficiales en las costas de los ríos depende de la actividad humana que se desarrolla en esas zonas y constituye un problema de salud pública. La Franja Costera Sur del Río de la Plata es altamente vulnerable, no sólo por los residuos generados por actividades antrópicas, sino también por acción de fenómenos naturales como las sudestadas y la erosión costera. La zona posee la mayor concentración de habitantes del país. Estas características se conjugan para que las descargas constantes de los efluentes industriales y domésticos provoquen allí un particular problema de contaminación. El objetivo de este trabajo fue estimar el riesgo sanitario asociado con la exposición al agua en la Franja Costera Sur del Río de la Plata. Para cumplir con el objetivo se evaluó el grado de contaminación fecal y la presencia de patógenos en la zona costera de Punta Lara, donde se encuentra ubicado un balneario, y en la desembocadura del canal Santo Domingo. Se tomaron muestras en diferentes épocas del año. Se determinó el número de coliformes totales, *Escherichia coli*, enterococos considerados como indicadores de contaminación fecal y de *Salmonella spp* como enteropatógeno. Con los datos obtenidos, se realizó una evaluación cuantitativa de riesgo para la población expuesta mediante la metodología del análisis cuantitativo del riesgo microbiológico (ACRM). Se obtuvieron valores medios de *E coli* de $3 \times 10^3/100$ mL y 470/100 mL de enterococos, con presencia de *Salmonella spp* en la costa de Punta Lara. En el canal Santo Domingo, se detectaron valores medios de *E coli* de $5 \times 10^4/100$ mL y $4,6 \times 10^4/100$ mL de enterococos, con presencia de *Salmonella spp*. En Punta Lara, el riesgo de infección con *Salmonella spp* por una sola exposición es de $4,8 \times 10^{-4}$. El riesgo anual, considerando los tres meses de verano es $1,1 \times 10^{-2}$. Agradecimientos: subsidio UBACyT 20020100100484. Programación científica 2011-2014.

Palabras claves: riesgo sanitario, aguas recreacionales, evaluación de riesgo.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P56. Gestión sostenible de residuos de perforación en la actividad hidrocarburífera. Tratamiento de cortes de perforación y recomposición de suelos.

Pozzo Ardizzi, M.G., Moyano, S. y Gomez, L.

GEOciencia S.R.L., consultoría y servicios ambientales. Remigio Bosch 468. Neuquén. Argentina
geociencia@speedy.com.ar

Los cortes de perforación constituyen un residuo generado en la actividad hidrocarburífera y resultan ser una mezcla compleja de fluidos y productos químicos soportados por la matriz mineral que se extrae del perfil hasta llegar a la formación productiva. Estos cortes llegan a la superficie transportados por el lodo utilizado y luego pasan por un proceso de “control de sólidos” donde se recupera parte del lodo y los sólidos son separados y descartados. El perfil químico de estos materiales reporta altas concentraciones de sales y polímeros orgánicos. Su composición no permite encuadrarlos entre las sustancias peligrosas, sin embargo, estos materiales, liberados al ambiente, aportarían diferentes tenores de salinidad a los suelos y aguas subterráneas o superficiales. La disposición de estos materiales en el ambiente, sin tratamiento previo, constituye un riesgo potencial de contaminación salina, basados en los resultados de las determinaciones analíticas realizadas sobre diferentes cortes de perforación que reportaron una matriz mineral altamente salino-alkalina. Aplicando un criterio conservacionista, inspirado en la revalorización de los residuos, desarrollamos un tratamiento aplicando técnicas de neutralización e inmovilización química, utilizando compuestos químicos naturales que no agregan complejidad química al material tratado, fijando como objetivo de tratamiento la salinidad y el pH de los suelos regionales. Operativamente permite: 1) Tratar los cortes de perforación inmediatamente al momento en que se producen, aplicando productos químicos que cumplen la función de amortiguar la salinidad de los cortes y regular su pH, a los valores propios de los suelos regionales; 2) Disponer esos cortes “tratados” en una celda construida dentro de la locación, con un procedimiento de recomposición del suelo. Finalmente se realizan los controles del material tratado incluyendo muestreos, controles analíticos y ecotoxicológicos, comunicándolos a la Autoridad de Aplicación para asegurar la eficiencia del proceso. En los casos que se presentan, los resultados analíticos y ecotoxicológicos han cumplido los objetivos de tratamiento preestablecidos (parámetros de los suelos regionales) demostrando la efectividad del tratamiento y su sostenibilidad.

Palabras claves: residuos, tratamiento, revalorización, cortes de perforación.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgos

P57. Fármacos de uso veterinario en la industria salmonera ¿implican un riesgo para organismos marinos?: Uso de herramienta predictiva para evaluar su exposición.

Tucca, F.¹, Quiroz, R.² y Barra, R.¹

¹Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile. ²Departamento de Química y Bioquímica, Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso, Chile. ftuca@udec.cl

Productos farmacéuticos de uso veterinario (PFV) han sido requeridos por la industria salmonera con el propósito de controlar, tratar y mitigar enfermedades que afectan negativamente la producción, siendo antiparasitarios y antibióticos los más utilizados por la actividad. En Chile, la falta y/o carencia de información en cuanto a la dinámica y toxicidad de estos químicos han hecho que nuestro interés se focalice en evaluar niveles aceptables y potenciales riesgos de PFV sobre especies marinas en zonas con alta actividad salmonera. Mediante el uso del modelo matemático multicompartimental (Fugacidad Nivel III) se procedió a simular diferentes escenarios de emisión siendo comparados posteriormente con información ecotoxicológica disponible en ensayos previos y literatura. Las concentraciones obtenidas a través del modelo fueron coincidentes en órdenes de magnitud con niveles medidos en campo, presentándose toxicidad en crustáceos marinos. Por otro lado, cálculos revelan que la dosis aplicada de PFV va en directa relación a la densidad de salmones por jaula. Con el apoyo de esta herramienta predictiva fue posible estimar escenarios que permitan determinar aquellas concentraciones máximas efectivas en el medio marino (columna de agua y sedimento) sin efectos tóxicos sobre organismos marino no objetivo de acción, siendo un ejercicio que nos permitirá orientar estrategias y planes de monitoreo que permitan minimizar potenciales riesgos ambientales en el uso de PFV actualmente no fiscalizados en nuestro país. Agradecimientos al Proyecto FONDECYT N°1110719 y Beca Apoyo Tesis Doctoral N° 24110019 (CONICYT).

Palabras claves: toxicidad, fugacidad, fármacos, salmonicultura.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Mecanismos de Toxicidad y Factores de Estrés

P58. Oxidación de lípidos y proteínas y actividad de enzimas antioxidantes en sangre de *Arctocephalus australis* y *Otaria flavescens*

Polizzi, P.^{1,2}, Ansaldo, M.³, Ponce de León, A.⁴, Rodríguez, D.^{1,5}, Cebuhar, J.⁶ y Gerpe, M.^{1,2}

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina. ²Lab. de Ecotoxicología, Departamento de Ciencias Marinas (DCM), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), FCEyN/UNMdP, Funes 3350, 7600 Mar del Plata, Argentina. ³Instituto Antártico Argentino, Argentina. ⁴DINARA, Montevideo, Uruguay. ⁵Lab. de Mamíferos Marinos, DCM, IIMyC, FCEyN, UNMdP, Mar del Plata, Argentina. ⁶FCEyN, UNMdP, Argentina. paulapolizzi@mdp.edu.ar

El análisis de biomarcadores de estrés ambiental en sangre permite el seguimiento de los organismos, debido a su carácter no invasivo. Para mamíferos marinos, alcanza gran importancia ya que son predadores tope, acumuladores de contaminantes orgánicos e inorgánicos, referentes del ambiente y su captura está prohibida legalmente. Los ejemplares analizados en este estudio fueron hembras reproductivas provenientes de la Isla de Lobos (Uruguay). Los animales fueron anestesiados y la sangre fue extraída de la vena interdigital de la aleta pectoral. Las muestras - plasma y fracción celular- fueron congeladas inmediatamente en nitrógeno líquido y conservadas a -80°C. Los parámetros analizados fueron: oxidación de proteínas (PO), oxidación de lípidos (LPO), glutatión reducido (GSH) y actividad de las enzimas superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT), glutatión S-transferasa (GST) y glutatión peroxidada (GPx). La cuantificación se realizó por espectrometría UV-Vis. En las dos especies se observaron niveles de PO y LPO elevados en plasma, si bien en *O. flavescens* se encontraron las concentraciones máximas. Esta especie, además, manifestó actividades superiores de SOD y GST, mientras que CAT fue superior en *A. australis*. Los valores de GPx y GSH fueron similares en ambas especies. En general, las actividades enzimáticas fueron superiores en los ejemplares de menor edad (estimada) (4-6 años), siendo significativamente bajas en los lobos que superaron los 10 años. La relación inversa entre la actividad de SOD y los niveles de LPO sugiere que esta enzima es la más eficiente como parte del sistema antioxidante de la sangre en ambas especies, además de observar que los valores de LPO son superiores con el aumento de GPx y CAT. Los resultados obtenidos son las primeras evaluaciones de biomarcadores en lobos marinos de la región, pudiendo constituir niveles de base para estudios futuros, debido a haberse analizado organismos saludables.

Palabras claves: lobos marinos, sangre, enzimas de estrés oxidativo, peroxidación de lípidos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Educación en Ciencias Ambientales

P59. Un taller de reciclaje de residuos como herramienta de educación ambiental e inclusión de niños pertenecientes a sectores vulnerables de la sociedad

Alvarez, M.A.^{1,2}, Alonso, L.² y Alvarez C.²

¹Cátedra de Química Orgánica. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Argentina. ²Asociación Civil sin Fines de Lucro Profundizar Vicente López, Borges 2984, Olivos, Argentina. melinaalvarez6@hotmail.com

En la actualidad, una gestión integral de los residuos sólidos urbanos es crítica para permitir que los ámbitos urbanos sean ambientes sanos y sustentables en el tiempo. Una inadecuada disposición final de los residuos puede afectar de manera significativa la salud de la población debido a la contaminación que estos producen en las napas de agua subterránea. En el marco de las actividades desarrolladas por la Asociación Civil sin Fines de Lucro “Profundizar Vicente López” se inició el programa de educación ambiental “Reciclando ConCiencias”. El objetivo del mismo es educar a través de la acción, organizando y gestionando un proyecto colectivo y solidario de reducción, reutilización y reciclaje de papel. Durante abril de 2012, se comenzó a trabajar en la escuela N.º 20 “Martina Céspedes” de Villa Martelli y se continuó en la escuela N.º 8 “Bernardo de Monteagudo” del Municipio de Vicente López. Dichas instituciones fueron elegidas como prioritarias dado que muchos de los niños que asisten a estas escuelas provienen de barrios carenciados que no se abastecen con agua de red y que presentan diversas problemáticas por la presencia de basurales. El programa articula entre la comunidad educativa, las familias, las cooperadoras y las empresas compradoras de papel. Los fondos económicos que obtienen las cooperadoras son administrados por las mismas en función de las necesidades de los estudiantes. En cada escuela se realizó una presentación con la idea de orientar a la comunidad educativa acerca del tipo de papel a acopiar e informar sobre las ventajas que este programa provee a la escuela y al ambiente. Con el apoyo de las escuelas y en horario extracurricular, se pusieron en marcha los talleres de reciclado. Los mismos son un espacio de educación ambiental abierto a niños de todos los sectores sociales, donde ellos toman conciencia del impacto de nuestros residuos en el ambiente y transforman la realidad mediante la reducción y reutilización de los residuos. Hasta el momento se han realizado monederos con cartones Tetra Brik, portarretratos con cartón y papel de revista, lapiceros con tubos de papel higiénico y papel maché. De este modo, los niños son los principales dinamizadores del hogar y ámbito educativo generando conciencia en sus familias y docentes.

Palabras claves: taller, residuos, reciclar, reutilización.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Educación en Ciencias Ambientales

P60. Aplicación de la enseñanza tetraédrica de la química: Remoción de metales pesados en agua por hierro cerovalente en el marco de un taller docente

de la Fournière, E.¹, Hucailuk, C.² y Debray, M.E.¹

¹ECyT, UNSAM y GlyA, CNEA. ²GAIANN, CNEA. Argentina. edlf@cnea.gov.ar

En este trabajo se reporta el diseño de experimentos de química en el marco del Taller docente de Laboratorio Cero, relevantes tanto en el campo de la enseñanza como para la divulgación de las tecnologías avanzadas de oxidación (TAO) en el tratamiento de contaminantes acuosos, mediante su transposición didáctica. Las TAO se basan en procesos fisicoquímicos que pueden producir cambios profundos en la estructura química de los contaminantes e involucran la generación y uso de especies transitorias poderosas. Generalmente, es posible aplicarlas a la remediación y detoxificación de aguas especiales, principalmente en pequeña o mediana escala. Como modelo pedagógico, se utilizó la enseñanza tetraédrica de la química (ETQ) cuyo referente es Peter Mahaffy. La ETQ retoma los vértices del triángulo de Johnstone (macróscopico, submicroscópico y simbólico) agregando un cuarto vértice, el “elemento humano”, que puede ser la problemática ambiental en general y, puntualmente en este caso, las estrategias de remediación ambiental. Por ejemplo, se estudia la remoción de diferentes cationes metálicos (Hg^{2+} y Cu^{2+} , entre otros) usando lana de hierro comercial. Se analizó el efecto de los diferentes cationes en función de su toxicidad y de lo vistoso que resulta su abatimiento según el marco pedagógico en cuestión. Fuera de su novedad, estos experimentos ponen en juego conceptos y competencias que se encuentran en los contenidos curriculares actuales de la escuela media (reacciones de óxido-reducción, potenciales estándares de reducción, evaluación de espontaneidad, etc.) y no son costosos, permitiendo una fácil implementación en el aula y/o laboratorio.

Palabras claves: metales pesados, remediación ambiental, enseñanza tetraédrica de la química, tecnologías avanzadas de oxidación.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Educación en Ciencias Ambientales

P61. Tecnologías de la información y la comunicación en la educación ambiental

Matković, L., Paiz, A., Gomez, C., Millet, A., García, M.E. y Mazzetti, M.B.

Departamento de Química Biológica, FCEN, UBA, Ciudad Universitaria, Pab. II, 4° piso, C1428EGA, CABA, Argentina. mazzetti@qb.fcen.uba.ar

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) o bien NTIC (para nuevas tecnologías de la información y de la comunicación) son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes. Las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de la información son principalmente la informática, internet y las telecomunicaciones. La educación ambiental debe entenderse como un proceso de aprendizaje que facilite la comprensión de las realidades del medio ambiente y del proceso socio-histórico que ha conducido a su actual deterioro. Ella tiene como propósito que cada individuo posea una adecuada conciencia de dependencia y pertenencia respecto a su entorno, que se sienta responsable de su uso y mantenimiento y que sea capaz de tomar decisiones en este plano. La importancia del uso de las TIC en educación ambiental reside no solo en este intercambio de conocimientos, sino también en que son una plataforma para que las voces de todos puedan ser oídas, rompiendo barreras geográficas y sociales y permitiendo la formación de grupos y comunidades virtuales. En el presente trabajo se propone la utilización de un sitio web dinámico para la educación ambiental, con diferentes herramientas tecnológicas para que el alumno pueda interactuar con el sistema mediante la utilización de un foro de discusión, entre otras modalidades, en el que exprese libremente sus opiniones, pudiendo autoevaluarse y donde el profesor coloque los medios necesarios para la actividad docente y extra-docente, así como ejercicios y otros materiales -entre los que se mencionan artículos publicados, novedades, etc.- y que además permita supervisar y evaluar el trabajo de los alumnos. Los resultados obtenidos contribuyen al desarrollo de una vía de aprendizaje en la educación ambiental que incluye entre otros objetivos la formación de conciencia ambiental.

Palabras claves: TIC, internet, blog, foros.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Educación en Ciencias Ambientales

P62. Cuidado ambiental y salud desde una perspectiva educacional mediante el uso de Nuevas Tecnologías Informáticas

Mazzetti, M.B., García, M.E., Paiz, A. y Matković, L.

Departamento de Química Biológica, FCEN, UBA, Ciudad Universitaria, Pab. II, 4° piso, C1428EGA, CABA. Argentina. imat@qb.fcen.uba.ar

Nuestro objetivo general es contribuir al cuidado del medio ambiente y la salud de las personas. Objetivos Particulares: •Fomentar el vínculo entre Ciencia y Sociedad. Queremos que docentes y estudiantes conozcan y dispongan de las Normas de Higiene y Seguridad vigentes. •Drogueros: Que los alumnos sepan buscar el grado de toxicidad de los elementos que conforman su droguero. Optimizar el control de los drogueros de los laboratorios. •Divulgación del conocimiento de toxicidad de los productos del hogar (art. de limpieza, pinturas, etc.). Lograr la motivación en los alumnos, mostrando que tanto la Química como otras ciencias experimentales están directamente relacionadas con la vida cotidiana (alimentos, productos medicinales, medio ambiente, insecticidas, fungicidas, diferentes materiales, etc.). Sería fundamental poder aumentar el interés de los alumnos de las escuelas medias en las cuestiones ambientales. Para el abordaje de la enseñanza, es importante motivar al alumno en el uso de analogías. Es valiosa por lo tanto la labor del profesor en este contexto. Utilizaremos las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para la comunicación entre docentes y alumnos, para optimizar el seguimiento de las tareas y favorecer el dialogo. También se brindará información útil para el docente (fichas de seguridad de sustancias, protocolos experimentales, etc.) favoreciendo el dialogo entre docentes secundarios y universitarios. Los integrantes de nuestro departamento docente estamos capacitados para proponer un replanteo de la forma de transmitir los conocimientos en esta rama.

Palabras claves: educación, medio-ambiente, salud, seguridad.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Educación en Ciencias Ambientales

P63. Métodos cuantitativos para la formación en Ciencias Ambientales

Pruzzo, L., Picardi, D., Pereyra, A. y Harris, M.

Licenciatura en Ciencias Ambientales, Facultad de Agronomía, UBA (FAUBA). Argentina.
lpruzzo@agro.uba.ar

El enfoque cuantitativo del análisis de riesgo se propone como la forma adecuada de tratar la incertidumbre asociada a todos los problemas ambientales. Se diseñó la asignatura de grado "Análisis de Riesgo Ambiental" (ARA) correspondiente al ciclo profesional de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la FAUBA con los siguientes objetivos: • Introducir a los estudiantes en las etapas de evaluación de riesgos ambientales y en el manejo de los conceptos de variabilidad e incertidumbre propias de dicha evaluación. • Presentar las aplicaciones de metodologías estadísticas específicas al ARA. • Estudiar algunas distribuciones de probabilidad a fin de incorporar el enfoque probabilístico del ARA. • Presentar el enfoque de modelación bayesiana en la evaluación de riesgos y en el análisis de decisión. • Transmitir los principios de la simulación Montecarlo aplicados al manejo de riesgos ambientales. La metodología de enseñanza utilizada consistió en síntesis teórica, discusión del material didáctico asignado a lectura y estudio de casos representativos de la práctica y aplicación actual del ARA. Los estudiantes aplican dichos conocimientos a la resolución de problemas en clase y tareas. Se utilizó la plataforma Moodle con el objetivo de ofrecer recursos y actividades (foros) accesibles a través de la web, como complemento a la enseñanza presencial de la asignatura. Se concluye que el curso puede aportar, a nivel de grado, herramientas para identificar, caracterizar, cuantificar y evaluar riesgos, que resultarán de utilidad para los futuros profesionales en Ciencias Ambientales.

Palabras claves: análisis de riesgo, enfoque probabilístico, metodología de enseñanza.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P64. Saxitoxins: Toxicological tests x brazilian legislation

Bif, M.B.¹, Resgalla Jr., C.² y Yunes, J.S.¹

¹Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Av. Itália km 8, Bairro Carreiros, Rio Grande - RS. (Unidade de Pesquisas em Cianobactérias – UPC, Hidroquímica, Instituto de Oceanografia - IO).

²Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI. Rua Uruguai 458, Centro, Itajaí, SC (Laboratório de Ecotoxicologia – LETOX). Brasil. marianabif@gmail.com.

Saxitoxins (STX) are neurotoxins produced by dinoflagellates and cyanobacteria that form toxic blooms in the ocean and freshwaters, respectively. The toxin has many variants with different toxicities and is bioavailable to animals in the water by ingestion of toxic cells or via the foodweb. In Brazil, the Ministry of Health published in December 12, 2011 a new ordinance that includes a control of saxitoxins in potable water based on tests with shellfishes. A limit of 3 µg/L STX eq⁻¹ was established in water for safety for human consumption. In the present study we utilized *Cylindrospermopsis raciborskii* cell extracts containing saxitoxins to determine its toxicity to hedgehogs (*Lytechinus variegatus* and *Arbacia lixula*) and a mysid (*Mysidopsis juniae*). The chronic toxicity test with hedgehogs showed morphological abnormalities resulting in larval appendices malformations at low concentrations of the toxin (EC₅₀= 2.06 µg/L STX eq⁻¹ for *A. lixula* and 2.96 µg/L STX eq⁻¹ for *L. variegatus*). In *M. juniae*, chronic and acute toxicity tests were performed. The chronic test did not show any sublethal symptoms. The acute test showed a LC₅₀= 2.34 µg/L STX eq⁻¹. These values obtained in the toxicological tests were close to the threshold of 3 µg/L STX eq⁻¹ established for human consumption in Brazil. The saxitoxins tested caused abnormality symptoms and death to the animals, and might not cause harm to human beings at these levels. Taking into account that the level of saxitoxins that did not kill shellfish showed deleterious (chronic and acute) effects to the animals tested, the present Brazilian legislation should not consider establishing a safe limit for water consumption derived from a test organism like shellfish.

Palabras claves: acute test, chronic test, ecotoxicology, Ministry of Health.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P65. Efectividad repelente de extractos botánicos de cinco plantas sobre *Tribolium castaneum*

Borrego, M.F.¹, Cora-Jofré, F.¹, Camiña, J.M.^{1,2} y Bellozas Reinhard, M.¹

¹Fac. de Cs. Exactas y Nat. UNLPam, Uruguay N° 151, CP6300. Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

²Inst. Cs. Tierra y Amb. La Pampa, INCITAP. Uruguay N° 151, CP6300. Santa Rosa, La Pampa, Argentina. fer-dx@hotmail.com

La búsqueda de extractos vegetales con efectos biológicos sobre especies consideradas plagas tuvo en los últimos años un notable incremento debido a la resistencia que las mismas desarrollaron hacia algunos insecticidas químicos convencionales. En el presente trabajo se evaluó el efecto repelente sobre adultos de *Tribolium castaneum* de extractos crudos de cinco especies botánicas de la región semiárida pampeana: *Ambrosia tenuifolia*, *Baccharis articulata*, *Urtica urens*, *Clematis montevidensis* y *Euphorbia dentata*. Los extractos se obtuvieron mediante maceración con solventes de diferente polaridad: en primer lugar con hexano y luego con una mezcla etanol-cloroformo (1:1). Las pruebas de repelencia se llevaron a cabo siguiendo el método Talukder & Howse (1993, 1994) en caja de Petri, utilizando papeles de filtro separados en dos partes iguales. Los extractos fueron aplicados en una de las mitades con una concentración de 0,31 mg/cm², mientras que en la otra se aplicó sólo el solvente. Diez insectos adultos se colocaron en el interior de la caja. El número de insectos en cada mitad se registró a cada hora durante 5 horas y posteriormente se determinaron los porcentajes de repelencia (PR) para cada extracto. Los datos se analizaron mediante las siguientes pruebas estadísticas: Chi², *t* y ANOVA. La evaluación de los extractos vegetales provenientes de hexano mostró un marcado efecto repelente respecto a los obtenidos de etanol-cloroformo. Entre los extractos analizados, el que evidenció mayor PR fue el hexánico de las especies *Clematis montevidensis* (60,95%), seguido de *Ambrosia tenuifolia* (49,14%), quedando en un tercer lugar *Urtica urens* (47,8 % PR). Los resultados de este estudio señalan que los extractos hexánicos de las especies antes mencionadas podrían ser útiles como repelentes de adultos de la especie *T. castaneum*.

Palabras claves: repelencia, extractos botánicos, *Tribolium castaneum*.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P66. Servicios ecosistémicos en agroecosistemas periurbanos: evaluación de las entradas de carbono

Civeira, G.¹, Irigoien, J.¹, Paladino, I.R.¹ y Muschietti, M.P.²

¹Instituto de Suelos, INTA Castelar, De los Reseros y las Cabañas s/n. ²Facultad de Agronomía-UBA. Av. San Martín 4453 CABA. Argentina. gciveira@cni.inta.gov.ar

Para sostener el consumo en los ecosistemas urbanos, grandes cantidades de material y energía son extraídas dentro y fuera de las ciudades y esto determina que sean altamente dependientes y frágiles. Los agroecosistemas periurbanos son una fuente de alimentos y se encuentran sometidos a presiones y transformaciones constantes. Las zonas urbanas están afectadas por los cambios que ocurren en los servicios ecosistémicos provistos por estos ecosistemas circundantes. Un proceso clave para determinar el nivel de provisión de servicios ecosistémicos es la evaluación de las entradas de materia orgánica (productividad primaria neta o PPN) al ecosistema y la dinámica del carbono (C) como integrador de su funcionamiento. Estas aproximaciones ecológicas han sido poco evaluadas en áreas periurbanas y, especialmente, en lo que respecta a los agroecosistemas. El objetivo general fue: evaluar las tendencias espaciales en la PPN y la dinámica del C en los agroecosistemas periurbanos. La PPN y la entrada de C de los cultivos (granos: trigo, soja, maíz y girasol; hortalizas: tomate, lechuga y brócoli) con mayor porcentaje en cada partido (Norte, Sur y Oeste) fueron calculados utilizando los datos de los rendimientos recolectados por el censo agropecuario y otros organismos. Esta metodología ha sido empleada de manera exitosa en varias regiones. El área Sur presentó la mayor PPN de granos y el Oeste la menor. En todas las áreas, el maíz presentó la mayor PPN y el girasol la menor. La PPN total fue significativamente afectada por el tipo de hortaliza y zona. La PPN para todas las hortalizas fue mayor que la PPN de los granos. Los diferentes grupos de cultivos contribuyeron en igual proporción a la entrada de C a los suelos. Conservar y promover los agroecosistemas en áreas periurbanas puede generar la acumulación de C en el suelo y en las plantas. Esto puede presentar dos beneficios principales: contribuye a la mitigación de los gases efecto invernadero y a la seguridad alimentaria dentro y fuera de las ciudades.

Palabras claves: agroecosistemas periurbanos, PPN, entrada de C, servicios ecosistémicos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P67. Producción de bioemulsificantes por una bacteria resistente a Cr(VI)

Colin, V.^{1,2}, Villegas, L.^{1,3}, Rodríguez, A.¹, Atjian, M.¹, Amoroso, M.J.^{1,3,4} y Abate, C.^{1,4,5}

¹Planta Piloto de Procesos Industriales y Microbiológicos (PROIMI), CONICET, Av. Belgrano y Pje. Caseros, 4000, Tucumán, Argentina. ²Univ. de San Pablo-Tucumán, Argentina. ³Fac. de Ciencias de la Salud. Univ. del Norte Santo Tomás de Aquino-Tucumán, Argentina. ⁴Fac. de Bioquímica, Química y Farmacia, Univ. Nacional de Tucumán, 4000 Tucumán, Argentina. ⁵Fac. de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Univ. Nacional de Tucumán, 4000 Tucumán, Argentina.
veronicacollin@yahoo.com.ar

La aplicación de surfactantes/emulsificantes microbianos para aumentar la desorción de metales pesados de la matriz del suelo es una promisorio alternativa al uso de tensioactivos sintéticos actualmente empleados en las tecnologías de lavado del suelo. A diferencia de los tensioactivos sintéticos, los de origen microbianos son biodegradables y de toxicidad reducida. Sin embargo, su obtención suele ser compleja y costosa, lo que ha limitado la incorporación definitiva al mercado. *Streptomyces* sp. MC1, una actinobacteria resistente a Cr(VI), ha demostrado capacidad de producir bioemulsificantes bajo determinadas condiciones de cultivo. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de las condiciones de producción sobre la biosíntesis de emulsificantes. Para identificar los factores que inciden significativamente sobre dicha producción, *Streptomyces* sp. MC1 se incubó a 30 °C en un medio mínimo (MM) bajo diferentes condiciones de pH inicial (5 a 8), concentración de oxaniones (SO_4^{-2} y PO_4^{-3} ; 0,5–2,5 mg/L), concentración de cationes (Mn^{+2} , Ca^{+2} y Fe^{+3} ; 0,5–2,5 mg/L) y concentración de Cr(VI) (5–20 mg/L). La producción de bioemulsificante se determinó mediante el índice de emulsificación específico (q_{IE}) de los sobrenadantes empleando kerosén como sustrato; mientras que la biomasa se estimó por determinación del peso seco. Una vez identificados los factores que inciden sobre el q_{IE} , se realizó un diseño factorial para optimizar la producción. El máximo q_{IE} (54 ± 1) se detectó en MM a pH 8, con 1 g/L de Ca^{+2} y 2 g/L de PO_4^{-3} . Este índice fue significativamente superior al detectado en las condiciones de partida (18 ± 1). Sin embargo, la estabilidad de las emulsiones disminuyó conforme se incrementó la concentración de Cr(VI) en el MM. Estos resultados son prometedores en vista a la futura aplicación de bioemulsificantes en las tecnologías de lavados del suelo.

Palabras claves: actinobacteria, bioemulsificante, metales pesados, lavados de suelos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P68. Calidad de aire y efectos en la salud en La Plata y Ensenada, Provincia de Buenos Aires

Colman Lerner, J.E.^{1,2}, Müller, A.³, Aguilar, M.¹, Matamoros, N.⁴, Sánchez, E.Y.^{1,3}, Ditondo, J.⁶, Herbarth, O.⁵, Massolo, L.¹, Wichmann, G.⁵ y Porta, A.^{1,4}

¹CIMA, Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. 47 y 115. 1900 La Plata. Argentina. ²Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas (CINDECA, CCT CONICET La Plata- FCE UNLP), 47 e/ 1 y 115, La Plata, 1900, Argentina. ³UFZ, Helmholtz Centre for Environmental Research-UFZ, Leipzig-Halle, Alemania. ⁴LIS, Laboratorio de Ingeniería Sanitaria, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. 47 No 200. 1900 La Plata. Argentina. ⁵Facultad de Medicina, Universidad de Leipzig, Alemania. ⁶IDIP, Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas del Hospital de Niños "Sor María Ludovica", Calle 63 N° 1069, La Plata. Argentina. aaporta@yahoo.com.ar

Se presentan los resultados obtenidos en un estudio de calidad de aire ambiente en La Plata y alrededores. En el mismo se analizan las concentraciones de compuestos orgánicos volátiles (COV) y material particulado en suspensión (MP) en aire extramuros en los Partidos de La Plata y Ensenada, realizándose en forma simultánea espirometrías a niños entre 6 y 12 años para evaluar el impacto de los contaminantes. El estudio diferenció tres zonas: urbana, industrial y residencial. Los niveles de COV fueron determinados por CG/MS y el contenido de MP fue determinado por gravimetría. Los datos recogidos evidencian niveles de MP₁₀ y MP_{2,5} superiores en la zona industrial respecto a la urbana y éstas dos superiores a la residencial. Los niveles de COV siguen la misma tendencia, siendo similares los hallados en zonas urbana y residencial. Los datos actuales se comparan con los obtenidos en un trabajo anterior utilizando igual metodología y en la misma región, evidenciándose una franca disminución de los tenores de COV, tanto en Ensenada como en la misma ciudad de La Plata; sin embargo, los niveles de MP son similares. Se evidenció mejora significativa de los parámetros respiratorios en todas las zonas de estudio.

Palabras claves: COV, calidad de aire, material particulado.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P69. Evaluación de la calidad microbiológica y físico química de los arroyos Las Piedras-San Francisco, partido de Quilmes

Elordi, M.L.^{1,2}, Colman Lerner, J.E.^{1,3} y Porta, A.A.^{1,2}

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Dpto. Química, Fac. Cs Exactas, Univ. de La Plata, La Plata, Argentina. ²Laboratorio de Ingeniería Sanitaria, Fac. Ingeniería, Univ. de La Plata, La Plata, Argentina. ³Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas (CINDECA, CCT CONICET La Plata- FCE UNLP), 47 e/ 1 y 115, La Plata, 1900, Argentina. lucilaelordi@quimica.unlp.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue determinar y evaluar la carga microbiológica asociada a contaminación fecal presente en las aguas de los arroyos Las Piedras y San Francisco y sus características físico químicas, incluyendo la determinación de Hidrocarburos Totales del Petróleo (THP), pesticidas y PCB presentes tanto en agua como en sedimento. Los arroyos en estudio abarcan un área aproximada de 150 Km² y afectan a alrededor de 600.000 personas en el partido de Quilmes, Prov. Buenos Aires. Los microorganismos que se determinaron mediante metodología estandarizada internacionalmente fueron: coliformes totales (CT), coliformes termotolerantes (CF), estreptococos fecales, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. Los valores obtenidos para CT y CF superaron ampliamente lo esperado en aguas superficiales de uso recreacional y/o de contacto primario y secundario, mientras que en algunas estaciones de muestreo se determinó la presencia de *E. coli* y *P. aeruginosa*. Según los valores límite establecidos por US EPA para aguas de contacto primario (200 CT/100 mL), las aguas de ambos arroyos significan un riesgo para la salud de aquellas personas que están directa o indirectamente relacionados o en contacto con éstos. El contenido de TPH se determinó mediante CG-FID. Las muestras que presentaron la mayor concentración de TPH corresponden al sedimento de la cuenca baja de ambos arroyos, antes de la confluencia de los mismos. No se detectaron, mediante CG- μ ECD, pesticidas organoclorados, piretroides y PCB en ninguna de las muestras (aguas y sedimentos) analizadas.

Palabras claves: contaminación fecal, arroyos degradados, TPH.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P70. Inactivación de bioaerosoles mediante radiación UV germicida

Martínez Retamar, M.E.¹, Labas, M.D.^{1,2} y Brandi R.J.^{1,2}

¹Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química, UNL-CONICET, Santa Fe, Argentina.

²Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, UNL, Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina.

mmartinez@intec.unl.edu.ar

Varios episodios de contaminación en ambientes interiores han sido vinculados con la presencia de algún contaminante microbiológico, siendo éstos responsables de muchas enfermedades. En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo el estudio de la inactivación de microorganismos aerotransportados mediante la utilización de radiación UV germicida. Para la obtención de datos experimentales, fue utilizado un fotorreactor anular, en cuyo centro se encuentra montada una lámpara UV de 15 W que emite a 253,7 nm. Por el espacio anular circula una corriente de bioaerosol de *Escherichia coli*, generada con un nebulizador y a la cual se le suma una corriente adicional libre de microorganismos. A la salida del fotorreactor se encuentra el sistema de captura, conformado por un borboteador (“impinger”) de vidrio. Durante una corrida experimental, son tomadas muestras durante tiempos conocidos, antes, durante y después de irradiar la corriente que circula por el fotorreactor. La solución de captura de los diferentes muestreos es plaqueada en Agar EMB, para su posterior recuento. Conociendo las condiciones experimentales, es posible determinar los porcentajes de inactivación de los microorganismos que atraviesan el fotorreactor debido a la radiación UV. Las corridas se realizaron a un mismo tiempo de residencia (0,02 min), bajo un rango de humedad relativa de 42-64% y de temperatura de 19-27%. Fueron utilizadas como variables de experimentación las concentraciones iniciales de microorganismos: entre $1 \times 10^5 - 1 \times 10^8$ UFC m^{-3} , y 3 niveles de irradiación UV. Los valores hallados permiten verificar la efectividad de la radiación UV germicida en lo que respecta a la inactivación de *E. coli*, bajo las condiciones experimentales estudiadas. Fue posible notar que la inactivación es mayor a mayores niveles de radiación UV y a mayores concentraciones iniciales de microorganismos que ingresan al reactor (hasta un 98,9% para un tiempo de residencia de 1,198 segundos).

Palabras claves: bioaerosoles, *Escherichia coli*, radiación UV.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P71. Adsorción del herbicida atrazina en diferentes suelos agrícolas de Argentina

Montoya, J.C., Porfiri, C. y Roberto, Z.

EEA Anguil, INTA. RN N° 5 km 580 (6326) Anguil, La Pampa, Argentina.
jmontoya@anguil.inta.gov.ar.

Elevadas concentraciones de residuos del herbicida atrazina (ATZ) han sido halladas en acuíferos de diferentes regiones agrícolas del mundo. El proceso de adsorción define la movilidad de la ATZ en el suelo. El objetivo fue analizar la capacidad de adsorción de la ATZ en diferentes tipos de suelos a través del coeficiente de partición normalizado por el carbono orgánico (CO) (K_{foc}) y mediante el Factor de Retardo (F_R). Los K_{foc} y el F_R se calcularon usando 15 coeficientes de adsorción (K_f) de la ATZ de suelos de las Provincias de La Pampa: Anguil (AI); Córdoba: Marcos Juárez (BALL y REI), Río Cuarto (GB y GL) y Buenos Aires: Mari Lauquen (NT), Azul (DES y SAR), La Invencible (INV), Dorrego (DO), Tres Arroyos (TA) y Balcarce (BA). Los suelos de DO, TA y BA se encuentran bajo siembra directa (SD) y labranza convencional (LC). El resto de los suelos bajo SD. La tendencia del K_f en orden decreciente fue la siguiente: $BASD \geq BALC > T ASD > DOLC \geq TALC > DOSD > DES > SAR > REI > INV \geq GL \geq BALL \geq NT > AN > GB$. Los valores de K_f de la ATZ se correlacionaron positivamente con el contenido de materia orgánica (MO) ($r=0,80$, $p<0,01$) y arcilla ($r= 0,80$, $p<0,01$). Sin embargo, al normalizar los K_f por la fracción del CO (f_{CO}), los suelos con bajo CO presentaron elevados K_{foc} . El K_{foc} varió en mayor proporción que el K_f en suelos con bajo CO. La medida del K_{foc} sugiere que sólo la fracción orgánica cumple el rol de material adsorbente en la fase sólida, sin tener en cuenta la fracción mineral del suelo. La arcilla también provee de sitios de adsorción para la ATZ. El F_R de la ATZ mostró una tendencia similar al K_f . Los valores del F_R de la ATZ se correlacionaron positivamente con la MO ($r=0,77$, $p<0,01$) y arcilla ($r= 0,81$, $p<0,01$). El F_R en su cálculo elimina la influencia de la f_{CO} . En síntesis, el K_f y el F_R son buenos indicadores que permiten comparar la capacidad de adsorción y la movilidad de la ATZ en diferentes tipos de suelos. El K_{foc} presenta limitaciones como medida cuantitativa de la afinidad de la unión de la ATZ en suelos con bajo contenido de CO.

Palabras claves: factor de retardo, coeficiente de partición, adsorción, atrazina,

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P72. Migración del herbicida imazapir en columnas intactas de suelo

Porfiri, C.¹, Montoya, J.C.¹, Azcarate, M.P.¹, Varela, R.² y Molina, G.²

¹EEA Anguil, INTA. RN N° 5 km 580 (6326) Anguil, La Pampa, Argentina. ²Laboratorio de Calidad de Alimentos Pampeanos, Gral Pico, La Pampa, Argentina. cporfiri@anguil.inta.gov.ar.

La provincia de La Pampa se ha convertido en uno de los grandes escenarios de la adopción del sistema de producción Clearfield, el cual combina la resistencia genética de híbridos de girasol al herbicida imazapir [2-(4-isopropyl-4methyl-5 oxo-2 imidazolin-2-yl) nicotic acid] (IMZ). El IMZ es un ácido débil que se halla en estado aniónico al pH de los suelos agrícolas. Presenta una débil adsorción al suelo y es altamente lixiviable. El objetivo fue estudiar la migración del IMZ en columnas intactas en dos tipos de suelo bajo dos sistemas de labranzas. Los suelos se localizan en Anguil (AN) y Dorila (DO) (La Pampa) y cada uno de los sitios presenta dos parcelas experimentales manejadas bajo siembra directa y labranza convencional. El rango de pH de los suelos es de 5,9 a 6,4. El estudio del desplazamiento se realizó con columnas intactas de suelo (15 cm de longitud x 8,5 cm de diámetro interno). Se inyectó un pulso de bromuro (Br^-) y de IMZ como trazador conservativo y como soluto reactivo, respectivamente. Las columnas se conectaron a una cámara de vacío en la cual se localizó un colector automático de fracciones. Los efluentes para la lectura del Br^- y la cuantificación del IMZ se recogieron en fracciones de 42 mL hasta alcanzar aproximadamente cinco volúmenes de poro (VP). Un VP equivale aproximadamente a 450 mL. La detección del IMZ se realizó mediante cromatografía líquida de alta presión (HPLC Waters® ALLIANCE 2695) acoplada a espectrometría de masas (Quattro Premier XE). Las curvas de paso (CP) demostraron una ocurrencia casi simultánea del Br^- e IMZ con un arribo levemente más temprano del Br^- a la salida de la columna en todos los suelos. Los picos de máxima concentración de las CP del Br^- e IMZ ocurrieron a 0,5 y 0,7 volúmenes de poro, respectivamente. Esto estaría indicando una débil retención de IMZ al pH de los suelos estudiados (5,9-6,4). Similarmente al Br^- , el IMZ se halla en estado aniónico al rango de pH de los suelos estudiados, sufriendo una exclusión aniónica debido a la carga negativa de las partículas de los coloides. El herbicida se comporta de forma similar a un trazador conservativo y por lo tanto se mueve casi a la velocidad del agua. En síntesis, el rápido desplazamiento del IMZ en todos los suelos permite presuponer un elevado potencial de lixiviarse a través del perfil del suelo y eventualmente afectar la calidad del agua subterránea.

Palabras claves: lixiviación, herbicida, trazador conservativo, IMZ.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P73. Environmental and biological monitoring of exposure to benzene in gas station attendants

Moro, A.M.^{1,2}, Brucker, N.^{1,2}, Charão, M.^{1,2}, Freitas, F.², Durgante, J.², Bubols, G.^{1,2}, Antunes, M.³, Linden, R.³, Gioda, A.⁴, Amaral, B.⁴, Ramos, M.C.⁵, Neto, F.R.A.⁵ and Garcia, S.C.^{1,2}

¹Pharmaceutical Sciences Graduate Program of UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. ²Toxicology Laboratory, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. ³Institute of Health Sciences, Feevale University, Novo Hamburgo, RS, Brasil. ⁴Department of Chemistry of PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁵Institute of Chemistry of UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. angelammoro@yahoo.com.br

The aim of this study was to monitor occupational exposure to benzene in gas station attendants by evaluation of environmental benzene exposure, urinary trans, trans-muconic acid (U-ttMA) and blood benzene (B-BZ) levels. Twenty gas station attendants from Rio Grande do Sul, Brazil were enrolled in this study. Personal exposure to benzene was monitored by passive samplers worn by the subjects during their entire work shift. Analysis was performed by gas chromatography flame ionization detection (GC-FID) after benzene desorption with organic solvent. Blood and urine from each subject were obtained at the end of the work shift. B-BZ was extracted by solid-phase microextraction and subsequently quantified by GC-FID. U-ttMA levels were determined by liquid chromatography UV detection, after SPE extraction. Ethics Committee approval no. 21728/11 was followed. Statistical analysis was performed using Statistica 6.0 software system. Correlation tests were performed according to Spearman's rank following the variables distribution. Values of $p < 0.05$ were considered significant. Mean benzene environmental exposure was $1.6 \pm 0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. B-BZ and U-ttMA levels were $0.6 \pm 0.3 \text{ ng}/\text{ml}$ and $330 \mu\text{g}/\text{g}$ creatinine, respectively. Significant correlation was found between benzene environmental exposure and B-BZ levels ($r = 0.49$; $p < 0.05$). Data showed that gas station attendants were subjected to low level benzene exposure, with values below the ACGIH limits. B-BZ showed a good correlation with benzene environmental exposure levels, suggesting that in cases of chronic exposure to low levels of benzene, the biomarker B-BZ appears to be more reliable than U-ttMA.

Palabras claves: benzene exposure, environmental monitoring, biological monitoring.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P74. El nematodo *Caenorhabditis elegans* como modelo biológico para estudios tóxico-moleculares

Munarriz, E.R.^{1,2}, Kronberg, M.F.¹, Zavala, J.^{1,2}, Lavado, R.² y Pagano, E.A.¹

¹INBA-CONICET, Facultad de Agronomía, UBA, CABA, Argentina. ²Cátedra de Bioquímica Aplicada, FAUBA, CABA, Argentina. emunarriz@agro.uba.ar

Para hacer frente a las crecientes demandas de alimentos de la población es necesario aumentar los rendimientos de los cultivos. Una de las herramientas que impulsó este desarrollo fue la aplicación de técnicas biotecnológicas para controlar plagas y malezas, en particular, el desarrollo de soja transgénica resistente al herbicida glifosato. El glifosato ha sido empleado por más de 20 años en la Llanura Pampeana, generando debates sobre probables alteraciones del ambiente y efectos en seres humanos. Pese a los importantes avances científicos logrados en nuestro país, todavía permanecen áreas del conocimiento que no han sido exploradas en modo exhaustivo. Esta situación resalta la importancia de diseñar y aplicar estudios toxicológicos detallados para evaluar el impacto del uso prolongado del glifosato y otros agroquímicos sobre el ambiente y organismos no blanco, definiendo a nivel molecular las vías metabólicas celulares que pueden resultar afectadas. La realización de este tipo de análisis toxicológico-molecular presenta la siguiente paradoja: por un lado el importante número de muestras necesarias para poner a prueba las hipótesis de trabajo y por el otro lado la limitación de recursos y los problemas éticos asociados con las pruebas tradicionales con especies de mamíferos. Cada vez son más los países que adhieren a las iniciativas de distintos organismos internacionales de reducir, mejorar o sustituir las especies de mamíferos en las pruebas toxicológicas con métodos de ensayo y modelos alternativos. En este sentido, se ha determinado que uno de los organismos modelo ideales para las demandas actuales de los campos de la toxicología biomédica y medioambiental es el nematodo *Caenorhabditis elegans*. El estudio de *C. elegans* fue fundamental para esclarecer mecanismos moleculares básicos como la transducción de señales, la muerte celular y la interferencia de ARN. Distintas características de *C. elegans* permiten utilizarlo para el desarrollo de pruebas toxicológicas rápidas y económicas que fácilmente permiten analizar gran cantidad de compuestos y definir los mecanismos de acción molecular de los mismos. Pero la característica más importante que convierte a esta especie en un excelente modelo biológico es que la mayoría de sus procesos fisiológicos básicos y de respuesta a estrés se encuentran conservados en otros nematodos, como así también en organismos superiores, incluyendo los seres humanos. En este trabajo proponemos utilizar a *C. elegans* como modelo biológico para caracterizar los efectos toxicológicos remanentes de previas aplicaciones de glifosato, endosulfán y clorpirifos en suelos y aguas superficiales de la región pampeana, para complementar las estrategias de estudio actualmente en uso en el país.

Palabras claves: *Caenorhabditis elegans*, toxicología molecular, agroquímicos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P75. Factores ambientales, cáncer y enfermedades endocrino-metabólicas en familias de escolares rurales

Olivares, J.L.¹, Oliveto, D.¹, Eppler, G.², Lopez, V.², Annechini, D.², Mayer, M.¹, Jorja, J.², Mandrile, S.², Fanelli, S.², Achaval, M.² y Lema, P.³

¹Cátedras de Anatomía y Fisiología Humanas, Cuerpo Humano I y II de la FCEyN (UNLPam).

²Ministerio de salud de la Provincia de La Pampa. ³Municipio de Coronel H. Lagos (L.P.). Argentina.
jlolivares@cpenet.com.ar

A partir de la elevada detección de bocio en escolares de la localidad agro-ganadera pampeana con ingesta de yodo suficiente y adecuada yodación de la sal, nos propusimos investigar en sus familias antecedentes de enfermedades endocrino metabólicas y cáncer y la relación con tóxicos ambientales que pudieran favorecer su desarrollo. Se envió una encuesta semiestructurada a los hogares de los 77 escolares mencionados que habíamos evaluado previamente. Se consultó en la familia sobre la presencia de 4 aspectos: 1) antecedentes de enfermedades endocrino metabólicas; 2) si apareció alguna variedad de cáncer en los últimos años; 3) información sobre el tipo de agua que utilizan en el hogar para beber, tomar infusiones, cocinar alimentos, lavar frutas o verduras, el riego de la huerta o cultivo y el tipo de agua que se da de beber a los animales que consume la familia; 4) si algún integrante de la familia trabaja la tierra con agroquímicos. Respondieron la encuesta semiestructurada 57 familias que abarcan a un total de 265 personas de la comunidad agro ganadera. De las 57 familias, 54 viven en el pueblo y 3 en campos cercanos a la localidad. Al analizar los antecedentes familiares, 39 tenían antecedentes de enfermedades endocrino metabólicas y 28 tenían antecedentes de cáncer en la familia. En 18 familias con antecedente de enfermedad endocrino metabólica se asocian con el antecedente de un familiar con cáncer. Se obtuvo que 11 (19,3%) de los jefes de familia son fumigadores. De estos 11, 7 tienen antecedente familiar de cáncer. Al clasificar el uso del agua que utilizaban para los distintos quehaceres según el lugar donde viven las familias, prevaleció el uso de agua tratada para beber, preparar jugos, mates o infusiones en 43 familias y el uso de agua de red para lavado de frutas y verduras en 39; cocinar alimentos 28 y riego de huerta o cultivo 18. De las 3 familias que viven en el campo, 2 refirieron que utilizaban solamente agua de pozo y 1 familia utiliza para beber y tomar infusiones agua mineral y para los demás requerimientos agua de pozo. Ninguno de estos tenía antecedentes de cáncer en la familia. Consideramos elevada la prevalencia de antecedentes familiares de cáncer (49,12%), predominantemente en fumigadores, y enfermedades endocrino metabólicas (31,58%) en la población estudiada. Nos planteamos validar estos resultados con la presencia de factores químicos en el agua que pudieran favorecer el desarrollo de las enfermedades mencionadas.

Palabras claves: fuentes de consumo de agua, cáncer, enfermedad endocrino-metabólica, agroquímicos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P76. Fotodegradación de compuestos fenólicos en presencia simultánea de sustancias húmicas y riboflavina

Pajares, A.¹, Bregliani, M.¹, Montaña, P.², Amat-Guerri, F.³ y García, N.A.⁴

¹UARG, UNPA, Río Gallegos, Argentina. ²Área de Química Física-INQUISAL, UNSL, San Luis, Argentina. ³Instituto de Química Orgánica General, CSIC, 28006 Madrid, España. ⁴Dpto. Química, UNRC, Río Cuarto, Argentina. grufam@uarg.unpa.edu.ar

La mayoría de los contaminantes son transparentes a la luz visible y para fotodegradarse precisan de sustancias capaces de generar especies reactivas oxigenadas (ROS) y no oxigenadas denominadas fotosensibilizadores. Es sabido que la fotodegradación de biocidas tales como el fenol (PhOH) y la 3-hidroxipiridina (3-OHP) puede ser sensibilizada por riboflavina (Rf) o por sustancias húmicas, principalmente ácidos húmicos (HA). Considerando que en los ecosistemas acuáticos es más frecuente su presencia simultánea, el presente trabajo discute los potenciales efectos sinérgicos o inhibitorios de la mezcla en el modelado de los mecanismos de fotodegradación. Las experiencias de fotólisis de los sustratos PhOH y 3-OHP en medio acuoso a pH 7 y a pH 11 se fotosensibilizaron con la mezcla Rf 0,04 mM + 50 µg/mL HA. El desarrollo de la degradación se siguió por los espectros de absorción de PhOH y de 3-OHP y por el consumo de oxígeno en función del tiempo, con y sin inhibidores. Se observó que la mezcla de sensibilizadores fotogeneran oxígeno molecular singlete ($O_2(^1\Delta_g)$) e ión superóxido ($O_2^{\bullet-}$). En estas condiciones, la fotoxidación de 3-OHP a pH 7 es un proceso eficiente, sin embargo, su velocidad es menor a la suma de las velocidades con Rf o HA por separado. Esto se puede atribuir a la descomposición del ión $O_2^{\bullet-}$ catalizada por HA que inhibe aquellas vías de consumo de O_2 más activas en presencia de Rf. El fenol solamente se fotodegrada en soluciones alcalinas, lo cual difiere de las condiciones que normalmente pueden ocurrir en el ambiente natural. Las evaluaciones cinéticas realizadas sugieren que aguas contaminadas con contaminantes fenólicos (PhOH y 3-OHP) en concentraciones relativamente elevadas pueden fotodegradarse, principalmente debido a reacciones oxidativas en presencia de concentraciones comparativamente bajas de Rf + HA. Aún cuando Rf y HA se autofotodegradan, en el ambiente existe una constante reposición natural. Si bien la Rf es un sensibilizador más efectivo, se observó que los HA ejercen un efecto fotoprotector contra la inactivación de Rf.

Palabras claves: fotodegradación, ácidos húmicos, riboflavina, contaminantes fenólicos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P77. Contaminantes orgánicos persistentes en la población chilena: actualización y necesidades de estudio

Quiroz, R.¹, Arancibia, E.¹ y Barra, R.²

¹Departamento de Química y Bioquímica, Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso, Chile.

²Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile. robquiro@gmail.com

Los contaminantes orgánicos persistentes (COP) son un grupo de compuestos tóxicos, lipofílicos ampliamente distribuidos en el medio ambiente y en la población. Estos hechos han llevado a que en el 2001 se estableciera el Convenio de Estocolmo sobre COP para su prohibición y eliminación. En Chile, el esfuerzo en investigación de estos contaminantes se ha centrado en entender la dinámica y destino final en el ambiente, dejando como un capítulo pendiente el estudio de los factores que determinan la exposición, acumulación y efectos en la población. Por otro lado, en la última década, la dieta de la población chilena ha cambiado al consumo de alimentos ricos en grasas, lo que puede indicar un potencial aumento al grado de exposición de la población. Este trabajo realiza una revisión de los estudios de COP en población en Chile en relación a los aspectos legislativos; posteriormente se realiza una estimación de la exposición por dieta en la población utilizando información de encuestas alimentarias y datos bibliográficos de niveles de COP en alimentos. Finalmente, se describen los niveles de PCB en sangre de la población medidos durante el año 2007 y su relación con la estimación de la exposición de los alimentos. La revisión muestra en primer término que en la última década no existen estudios de los COP en la población, que los niveles de PCB en sangre son similares a los descritos en países desarrollados y que la mayor contribución de COP en la dieta proviene de los alimentos ricos en grasas donde los alimentos de origen marinos serían los que tendrían una mayor contribución.

Palabras claves: contaminantes orgánicos persistentes, población, alimentos, Chile.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P78. Conservantes de madera: evaluación de un compuesto de nueva síntesis, utilizando *Daphnia magna* como modelo biológico

Reno, U.¹, Regaldo, L.¹, Ormaechea, A.², Murguía, M.² y Gagneten, A.M.¹

¹Lab. de Ecotoxicología. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. Argentina. ²Lab. de Química Aplicada. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. Argentina. ulisesreno@hotmail.com

El presente trabajo evaluó experimentalmente la toxicidad de dos compuestos utilizados como conservantes de madera, uno disponible comercialmente y otro de nueva síntesis. *Daphnia magna* se cultivó a 20±1 °C y fotoperiodo 16L:8O por varias generaciones en medio sintético propuesto por la Asociación Americana de Salud Pública. Los organismos se expusieron a seis concentraciones crecientes de ambos formulados, en ensayos de toxicidad agudos (48 h) y crónicos (21 días); controles y tratamientos se realizaron por triplicado. Se empleó 1) un compuesto comercial (TCMTB, solución 30%) y 2) un compuesto *gémíni* sintetizado y aislado en el laboratorio (A5D, 80-85% de pureza). Como indicadores de efecto se calculó la CL₅₀-48 h y se evaluó la supervivencia, la fecundidad y el crecimiento, que en todos los casos mostraron que el compuesto de nueva síntesis (A5D) fue significativamente menos tóxico que el compuesto comercial. La CL₅₀-48 h fue 2000 veces mayor para A5D que para el compuesto comercial, lo que indica la baja toxicidad de A5D. Se requirieron concentraciones 13000 veces mayores del compuesto de síntesis (A5D) que del comercial para disminuir significativamente la supervivencia de *D. magna*. La fecundidad mostró diferencias significativas con el control (p>0,05) en ambos compuestos. El crecimiento se vio significativamente alterado cuando los organismos fueron expuestos a TCMTB (p<0,05), no registrándose diferencias significativas (p>0,05) con el control para el compuesto A5D. Estos resultados resaltan la importancia de promover la síntesis de productos químicos menos peligrosos para los materiales, las personas y el ambiente.

Palabras claves: conservantes de madera, Química verde, *Daphnia magna*.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P79. Riesgo sanitario en barrios vulnerables

Rimoldi, A., Quintana, J. y Jasmin, N.

Universidad Nacional de Lanús. Argentina. belenrimoldi@hotmail.com

Hoy en día, el riesgo sanitario generado por diversas fuentes de contaminación en asentamientos informales genera preocupación en las sociedades. Entendiéndose como riesgo sanitario para este estudio un índice generado a partir del análisis de tres ejes: la generación de micro-basurales, la proximidad al parque industrial y la zona propensa a inundarse. Las sucesivas crisis económicas de la Argentina han dado origen a nuevas formas de organización y apropiación del territorio, prueba de ello es el surgimiento de gran cantidad de asentamientos precarios, caracterizados por la ocupación de territorios contaminados o no aptos para las viviendas, la autoconstrucción y la falta de provisión de servicios. En esta realidad económico-social surge *Villa Porá* en el Municipio de Lanús, perteneciente al Conurbano Bonaerense. La vulnerabilidad social padecida por esta población se evidencia en la escasa existencia de servicios e infraestructura y las viviendas mayoritariamente son en planta baja y la autoconstrucción es el medio de edificarlas. El objetivo de este trabajo fue el estudio de la generación de micro-basurales, la proximidad al parque industrial y la propensión de la zona a inundarse. La recolección informal de residuos sólidos urbanos es una fuente de ingresos sustancial para el barrio, siendo muchos de ellos imposibles de reutilizar. Esta realidad causa micro-basurales conllevando a la propagación de olores, lixiviados y agentes trasmisores. Otro factor que contribuye a la contaminación del barrio es el *Parque Industrial CEPILE*, debido a las irregularidades de determinadas empresas respecto a los vuelcos de efluentes y emisiones gaseosas. Ambos aspectos son las causas principales de la existencia de diversas enfermedades. *Villa Porá* está ubicada en una zona propensa a sufrir inundaciones, lo cual potencia la existencia de lixiviados asociados a los basurales y aumenta el riesgo sanitario por la proliferación de vectores y virus. Las propuestas diseñadas responden a acciones de remediación, saneamiento y provisión de servicios a fin de alcanzar una organización social y una producción del territorio digna, potenciando la equidad y fortaleciendo la educación ambiental.

Palabras claves: asentamientos informales, micro-basurales, apropiación del territorio.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P80. Asentamiento Puente Alsina

Rojas Collingwood, C. y Bracca, M.

Universidad Nacional de Lanús, Argentina. cintiarojasc@hotmail.com

El trabajo tiene como objetivo producir un espacio de viviendas para el barrio Puente Alsina que cuente con los servicios urbanos básicos y de esparcimiento (agua potable, desagües cloacales, desagües pluviales, gas por red, electricidad, recolección de residuos) con el fin de mejorar los niveles de vulnerabilidad de la zona. El índice de vulnerabilidad es un estudio realizado en este trabajo en base a los servicios urbanos básicos mencionados y cuya componente permite verificar el impacto que tienen los mismos. Se trata de un asentamiento con más de 300 familias, ubicado en la Ciudad de Valentín Alsina, del Municipio de Lanús, Provincia de Buenos Aires. Los problemas ambientales presentes son: la contaminación de suelo, aire y agua, recibiendo aportes del Río Matanza-Riachuelo, dado que se trata de un área inundable, cuyos niveles de contaminación generan un potencial riesgo para la salud de los habitantes del barrio, sumado a los pasivos ambientales producidos por una destilería en desuso próxima a la zona analizada. Estos pasivos ambientales son producto del abandono de tanques de almacenamiento de hidrocarburos presentes en el predio de la industria, hoy destinada a actividades de logística. Con el fin de minimizar el impacto socio ambiental se trabaja en conjunto con la comunidad con la siguiente metodología: se planifica el ordenamiento territorial y catastral de las parcelas para regularizar dominialmente el barrio, generando así un espacio de integración y esparcimiento. Paulatinamente, se ubican grupos reducidos de la población en unidades funcionales adecuadas en el terreno contiguo de los talleres en desuso del Ferrocarril para que el terreno sea saneado y/o remediado. Se tienen en cuenta los proyectos y acciones de distintas entidades (Nación, Provincia, Municipio, AySA) que tienen fijadas para la zona en cuestión, respetando legislación y normativa vigente. Finalmente se otorgan a las familias la posesión dominial de cada parcela asignada. Se concluye con una mejora notable en el índice de vulnerabilidad en todas sus variables.

Palabras claves: vulnerabilidad, asentamiento Puente Alsina, saneamiento, servicios urbanos.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P81. Aislamiento del ambiente y cultivo de una cepa de *Microcystis aeruginosa* productora de [D-Leu 1] microcistina-LR

Rosso, L.¹, Caixach, J.², Kolman, M.³, Sedan, D.¹, Flores, C.², Salerno, G.³, Giannuzzi, L.^{1,4} y Andrinolo, D.¹

¹Laboratorio de Toxicología General, Facultad de Ciencias Exactas (UNLP). Argentina. ²Laboratori d'Espectrometria de Masses/Contaminants Orgànics Institut de Diagnosi Ambiental i Estudis de l'Aigua (IDAEA) CSIC J.Girona,-Barcelona, España. ³CEBB-CIB Fundació para Investigaciones Biológicas Aplicadas (FIBA-Mar del Plata). Argentina. ⁴CIDCA-CCT - Facultad de Ciencias Exactas (UNLP), Argentina. danielasedan@yahoo.com.ar

Las cianobacterias frecuentemente forman densos florecimientos en cuerpos de agua dulce en todo el mundo. Algunos géneros, como *Microcystis spp.*, pueden sintetizar metabolitos tóxicos denominados microcistinas (MC). Las MC son péptidos cíclicos hepatotóxicos que representan un serio problema para la salud humana, animal y ambiental. En este trabajo presentamos la identificación, caracterización toxicológica y filogenética de la primera cepa de *Microcystis aeruginosa* argentina (CAAT2005) aislada del ambiente y mantenida en condiciones de laboratorio. La caracterización morfológica muestra la típica arquitectura colonial de *Microcystis aeruginosa*. Adicionalmente, el análisis filogenético sobre la base de la secuencia *cpcBA-IGS* confirma la identidad dado su agrupamiento con secuencias conocidas de cepas de *M. aeruginosa*. La cepa CAAT2005 expresa una variante de microcistina, frecuente en muestras de la cuenca del Plata y del Salado, que presenta un ion molecular de $[M+H]^+ = 1037.8$ m/z y que fue identificada por LC- HRMS/Orbitrap como [D-Leu 1] microcistina-LR. Esta es la primera cepa de cianobacterias toxígenas puesta en condiciones de crecimiento controladas en Argentina y se suma a la cepa de *Microcystis* RST9501 aislada de laguna Los Patos en Brasil. Está a disposición de laboratorios nacionales e internacionales a fin de su estudio y comparación con cepas del resto del mundo, así como para desarrollos tecnológicos y la producción de estándares analíticos que se correspondan con las variantes de toxinas que se presentan en nuestra región.

Palabras claves: *Microcystis aeruginosa*, [D-Leu 1] microcistina LR, curva de crecimiento.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

P82. Evaluación de la recuperación de adsorbatos retenidos en una esmectita natural y modificada térmicamente por tratamientos ácidos

Rueda, M.¹, Martínez Stagnaro, S.¹, Volzone, C.², Vacchi, M.¹ y Garay, V.¹

¹Asentamiento Universitario Zapala, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, 12 de Julio y Rahue, (8340), Zapala, Neuquén, Argentina. ²Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica – CETMIC (CICPBA, CCT CONICET La Plata) C.C. 49, Cno. Centenario y 506, (1897) M. B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

En los últimos años se ha incrementado notablemente la actividad industrial y con ella la presencia de diversas cargas de contaminantes, comúnmente metales pesados, que afectan cursos fluviales y llegan fácilmente a alterar la vida. Por ésta razón, diversos grupos de investigación ambiental han desarrollado innumerables tecnologías para descontaminar efluentes, dentro de las que podemos citar la adsorción con sustratos de naturaleza variada como una de las técnicas más comúnmente utilizadas. Considerando la factibilidad del proceso de retención de metales pesados sobre los adsorbentes y teniendo presente que el problema aún no ha sido solucionado, ya que simplemente se intercambiaron los contaminantes desde un medio acuoso a una fase sólida, la que todavía los contiene, es necesario estudiar posibles maneras de extraerlos para darles una utilidad o bien, inmovilizarlos completamente. Es por lo expuesto que se efectuaron ensayos de adsorción/desorción de cadmio, plomo y zinc en soluciones acuosas sobre materiales arcillosos naturales y modificados térmicamente, utilizando como soluciones desorbentes ácido sulfúrico y ácido clorhídrico en iguales concentraciones. Las experiencias de laboratorio realizadas demostraron la alta capacidad de retención del adsorbente natural y la disminución en la retención de los cationes estudiados con el tratamiento térmico superior a 300°C; como también arrojaron datos de desorción satisfactorios al emplear las soluciones desorbentes ácidas, siendo mayores los valores de recuperación de los metales al utilizar ácido sulfúrico.

Palabras claves: desorción, metales pesados, esmectita.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

Prevención del riesgo de salud generado por mala disposición de RAEE

Ceballo, S. R., Leiva, J. I.

Universidad Nacional de Lanús, Provincia de Buenos Aires.
gestionambientalceballo@gmail.com, juanignacioleiva@hotmail.com

La situación actual en el marco de la socialización de la tecnología expuso a la población a la generación de una nueva fuente de riesgo. Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) se generan al alcanzarse el fin del ciclo de vida de los aparatos que carecen de sistema de disposición, afectando notablemente las condiciones socio-ambientales.

El objetivo es la prevención del riesgo a partir del análisis de los ciclos de vida vigentes y el diseño de procesos que incluyan la participación de los diversos actores y factores que se asocian con las nuevas tecnologías. El análisis del ciclo de vida (en inglés, LCA) proporcionará a los interlocutores elementos para la toma de decisión, siendo el objeto central de estos estudios las personas que trabajan y conviven con las tecnologías. El método que se aplica es el modelo constructivista, es el modelo del espiral, reforzado con la aplicación e implementación de un “manual de buenas prácticas integrado” destinado a las personas directamente afectadas a fin de disminuir los factores que devengan en riesgo y así evitar o en su defecto mitigar su vulnerabilidad. Del análisis de los riesgos originados por el fin del ciclo de vida de los RAEE surge un sistema de aplicación que deberá ser sencillo, destinado a la población en general, debiendo incorporar nuevas acciones que colaboren en la prevención del riesgo. En el caso de deterioro de los RAEE se deberán delinear las medidas tendientes a la reducción y minimización del riesgo, a partir de la planificación integrada y de la identificación de los diferentes componentes del RAEE, que en muchos casos son tóxicos. Ejemplos de RAEE que se encuentran comúnmente en el hogar son las pilas alcalinas, pilas recargables, pilas botón y pilas chinas, lámparas fluorescentes compactas, tubos de luz, baterías de litio, celulares y aparatos de televisión, computadoras y cartuchos de impresora. El uso racional y la eficiencia energética comenzando por la elección de compra y sus normas vigentes hasta la adecuada disposición final de los RAEE por parte de la población y productores constituye nuestro objetivo final. Conclusiones: la necesidad del LCA para este tipo de productos resulta imperiosa. Esta herramienta servirá prevenir riesgos emergentes para la salud del ambiente y las personas. Debido a la complejidad que presenta el tema abordado, es necesario abarcarlo en forma holística para poder solucionarlo de forma efectiva y eficiente.

Palabras claves: RAEE, LCA, prevención de riesgo.

Área: Educación en Ciencias Ambientales.

SESIÓN DE PÓSTERS - VIERNES 19/10

Otras Áreas

Perfil lipídico en respuesta a la exposición a plomo en un modelo experimental murino

Soria, N., Feldman, G., Granger, S. y Martínez Riera, N.

Cátedra de Toxicología. Facultad de Medicina. Univ. Nac. de Tucumán. Av. Roca 1900.
Tucumán. Argentina (CP 4000) norymar@arnet.com.ar

La exposición a metales pesados provoca la inhibición de sistemas enzimáticos, impidiendo una adecuada utilización de los lípidos por los tejidos, con incremento de su nivel en sangre. Ocasiona también incremento de glucemia, peso y presión arterial.

Objetivo: Evaluar el efecto de distintas concentraciones de plomo sobre el perfil lipídico en un modelo experimental murino.

Materiales y métodos: Se analizaron ratas adultas cepa Wistar con ingesta en el agua de bebida de acetato de plomo en concentraciones de 1000, 500, 250 y 100 ppm y grupos controles con agua libre de plomo (n: 4, cada grupo). Se determinó Plombemia, Colesterol total (CT), HDL Colesterol, Triglicéridos. Los resultados se analizaron estadísticamente mediante el test t de student.

Resultados: Las ratas tratadas con las diferentes concentraciones del metal mostraron un aumento de CT ($p \leq 0,03$) y de triglicéridos, ($p \leq 0,02$).

Controles sin plomo: CT 0,68gr/l (0,63-0,96); HDL Colesterol 0,36 gr/l (0,3-0,45); Triglicéridos 0,97 gr/l (0,86-1,04). Ratas tratadas con 1000 ppm: CT: 2,26 gr/l (2,09-2,25); HDL Colesterol 0,26 gr/l (0,22-0,31); Triglicéridos 1,80 gr/l (1,60-1,90). Ratas 500 ppm: CT: 1,70 gr/l (1,73-1,82); HDL Colesterol 0,51 gr/l (0,40-0,68); Triglicéridos 1,60 gr/l (1,19-1,66). Ratas 250 ppm: CT: 1,81 gr/l (1,63-1,91); HDL Colesterol 0,61 gr/l (0,38-0,72); Triglicéridos 1,28 gr/l (1,26-1,30). Ratas 100 ppm: CT: 1,20 gr/l (1,17-1,25); HDL Colesterol 0,28 gr/l (0,26-0,36); Triglicéridos 1,54 gr/l (0,98-1,98).

Este trabajo pone en evidencia la posibilidad de un aumento del riesgo cardiovascular por exposición a plomo, con independencia de la dosis, puesto que modifica el perfil lipídico, lo que contribuye a la génesis de enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Este resultado sustenta la importancia de considerar al plomo como un factor de riesgo cardiovascular no tradicional.

Palabras claves: Plomo, modelo experimental, colesterol, triglicéridos.

Modalidad: Póster.

ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

Abate, C	304	Annechini, D	155, 312
Abelando, M	141	Ansaldo, M	99, 295
Abele, D	168	Antón, R	40
Abril, GA	147, 263, 287	Antunes, M	310
Abud, J	157	Aparicio, V	49, 77, 200, 275
Acevedo, N	275	Apartin, CD	141
Achaval, M	312	Arambarri, A	84
Achiorno, C	238	Arancibia, E	314
Acosta, W	96	Arena, AP	32, 150
Agrelo, M	78, 91, 121	Arezo, J	286
Aguiar, JE	58	Argüello, GA	71
Aguilar, M	305	Aristizabal, SL	56
Aguirre, P	63	Aronzon, CM	82
Agulló, MA	33	Arreghini, S	84
Aiassa, D	21	Arribere, M	149
Alarcón, R	154	Asprea, HH	46
Albornoz, C	248	Assef, Y	103
Allieri, L	18	Astort, F	83
Almada, P	141	Astoviza, M	131
Almanza, V	50	Atjian, M	210, 304
Alonso, L	296	Auguet, S	84
Alonso, LL	125	Avigliano, L	85
Alpuche Gual, L	43, 79	Aviles, D	286
Altamirano, GA	151	Ayala, H	105, 243, 244
Álvarez, A	76	Azcarate, MP	309
Alvarez, C	296	Azevedo, DCS	58
Alvarez, F	181	Bacchetta, C	160
Álvarez, MA	80, 296	Bahamonde, P	2
Álvarez, V	96	Baierle, M	183, 189
Alvariño, L	12, 244	Ballesteros, ML	7, 146
Amaral, B	129, 144, 310	Banda Noriega, RB	73
Amarillo, AC	287	Barba, V	86, 228, 239
Amat Guerri, F	313	Barbar, F	142
Amé, MV	101, 128, 169, 250	Barbaro, S	200
Amin, O	117	Barbero, C	106
Amoroso, MJ	210, 222, 223, 304	Barbosa, A	76
Anbar, AD	23, 116, 270	Bargiela, M	126
Andreano, A	281	Baroni, S	211
Andrinolo, D	53, 213, 318	Barquín, M	87, 240
Andriulo, AE	124	Barra, R	37, 67, 139, 207, 246, 274, 294, 314
Androsiuk, VS	81, 247	Barreto, R	39
Angelini, H	288	Barros, MJ	232, 261

ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

Barth, A	144, 183, 189	Bracca, M	317
Basack, S	20, 88, 118	Brandi, RJ	307
Baumann, J	259	Bregliani, M	313
Bauzá, L	213	Briceño, G	222
Bay Schmith, E	207	Britch, J	286
Bazzoni, G	170	Brito, P	50
Becerra, J	274	Britos, R	30
Bedmar, F	134, 145, 200, 288	Brodeur, JC	92, 97, 124
Beldoménico, HR	152	Brucker, N	129, 144, 165, 183, 189, 264, 310
Bellozas Reinhard, M	302	Brunello, A	140
Benavente, M	266	Bruno, M	83
Benavides, R	87	Bubach, D	149, 252
Benimeli, C	210, 222, 223	Bubols, GB	129, 144, 165, 264, 310
Benjamin, LA	89, 241	Bucalá, V	72
Bernardis, A	267	Bulacios Muñiz, O	130
Bernasconi, C	141, 254	Bulcão, RP	129, 165, 183
Bernerj, MJ	201	Bulle, C	31
Bertrand, L	169	Bulus Rossini, GD	113, 204, 251
Bertuzzi, M	106	Burella, P	184
Bezerra, BTC	58	Cacciatore, LC	171
Bezombe, M	152	Cach Pérez, E	43
Bianchi, J	237	Caffaratti, SE	61, 230
Bianchi, V	90, 182	Caimán C, C	208
Bianco, K	91, 127	Caimán G, C	209
Bieczynski, F	90	Caixach, J	318
Bif, MB	301	Calcagno, JA	162
Bigatti, G	180	Calvo, D	122
Bilos, C	280	Camadro, EL	197
Bistoni, MA	23, 69, 116, 146, 156, 270	Camiña, JM	302
Blanco Canalis, MS	291	Campana, M	160
Blanes, PS	214	Campbell, L	149
Bock, BC	66	Campo Dall'Orto, V	224, 229
Boeykens, S	132, 281	Cañas, MS	96, 245
Bollini, A	170	Candia, L	214
Bonanse, RI	128, 169	Canesini, G	13, 152
Boned, MJ	191	Capparelli, CE	9
Bonetto, C	111, 133, 268, 285	Cappelletti, N	131
Bongiovanni, G	175	Carabajal, M	215, 216, 217
Boquet, M	103	Carballido, G	30
Borrego, MF	302	Carballo, R	216
Bosquiazzo, VL	158	Carignano, LA	132

ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

Carreras, H	279	Clemente, NL	123, 255
Carretero, C	282	Coalova, I	52
Carriquiriborde, P	41, 49, 77, 125, 159, 203, 253	Cochón, AC	94, 171
Carvalho, AV	196	Cocito, L	13, 152
Casabé, N	20, 88, 118	Codugnello, N	95
Casares, MV	93, 98, 218	Coelho, R	188
Casco, C	170	Colazzo, M	273
Casella, P	34	Colin, V	304
Cassano, AE	221	Coll, TA	161
Cassini, C	183	Colman Lerner, JE	305, 306
Castañé, PM	276	Colombo, JC	131, 280
Castiglia, VC	219, 220	Commendatore, MG	72
Castillo Marín, N		Comoglio, L	117
Castiñeira, D	202	Concha, C	274
Castro, I	129, 165	Conforti, V	90, 176
Castro, JM	90, 182	Cora Jofré, F	302
Castro, N	272	Córdoba, S	96
Caviedes Vidal, E	40	Corizzo, A	237
Cazenave, J	24, 160	Coronel, RJ	245
Ceballo, S.	320	Cortón, E	262
Cebra, E	161	Costa, JL	77, 134, 145, 200
Cebuhar, J	295	Costa, P	257
Cerdeiras, MP	44, 277	Costa, RG	198
Cesio, V	44, 273, 277	Crespo, D	159
Chagas, S	144	Cruaños, M	74
Chamorro, A	284	Cruz, G	207
Chamorro, S	50	Cuozzo, S	223
Chan Cocom, E	43	Curadelli, S	150
Charão, M	129, 144, 183, 189, 310	Custo, G	57
Chaufan, G	52, 161	Da Cuña, RH	114
Chediack, JG	40	Da Re, V	215, 217
Chiachiarini, P	233	Da Silva, M	102
Chiang, G	246, 274	Dal Magro, J	198
Chiappero, MS	68, 71	Damonte, MJ	97, 124
Chichetti, MA	198	D'Andrea, MF	92
Chiny Barrionuevo, D	94	Dasso, M	113
Chiodi, L	51	de Cabo, L	93, 98, 218, 256
Chirkes, JD	81, 247	de la Fournière, E	297
Cicerone, D	138	de la Torre, FR	11, 62, 95, 110, 257
Cid, FD	40, 282	De Marco, M	194
Civeira, G	303	de Oliveira, C	253
Civit, B	150	de Villalobos, C	238
		Debray, ME	297

ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

Degryse, F	75	Featherston, MM	262
Demetrio, P	133, 285	Feldman, G	321
Demichelis, SO	99, 237	Fernández Cirelli, A	234, 278
D'Eramo, JL	64	Fernández Pinto, V	6
Desimone, MF	206	Fernández, N	27
Di Luca, GA	230	Fernández, NC	40
Di Salvatore, P	162	Fernández, V	120
Díaz Jaramillo, M	37, 67, 207	Fernandino, JI	41
Díaz, LE	206	Ferrari, A	173
Diez, M	222	Ferrari, L	102, 238, 242
Diez, S	147, 286, 287	Ferraro, S	83
Diodato, S	117	Ferreira, IG	249
Diorio, LA	57	Ferreyroa, GV	115
Ditondo, J	305	Figueredo, F	262
Do Carmo, L	261	Figuerola, E	122
Dopchiz, LP	99	Filippini, E	21
dos Santos Afonso, M	48, 115, 235, 265	Fillman, G	67, 257
Dragani, VA	185, 205	Fink, NE	254
Duarte, JA	177, 178, 186, 187, 190, 199, 269	Fiorito, C	126
Dufou, L	86	Fischer, P	177, 178, 186, 187, 190, 199, 249, 269
Dungan, RS	73	Flores Serrano, RM	4, 15
Durán, J	25	Flores, C	318
Durando, M	13, 152	Flores, MJ	221
Durgante, J	129, 144, 165, 264, 310	Fogel, MN	100
Dutra, BK	242	Foglia, ML	206
Elordi, ML	306	Foltynek, A	201
Elorriaga, Y	49, 141, 203	Forlani, F	164
Eppis, MR	162	Fortunato, MS	209, 211, 212
Eppler, G	155, 312	Fracasso, R	189
Erijman, L	122	Franco Belussi, L	253
Espinosa, MB	64	Franzaring, J	136
Estrabou, C	21	Freitas, F	165, 183, 189, 310
Etchegoyen, A	141	Frontera, JL	166
F. de Iorio, A	84, 93, 98, 126, 218, 256, 261	Fuchs, J	20, 88, 118
Fanelli, SL	111, 204, 268, 312	Fuentes A, NP	208, 209
Fangmeier, A	136	Fuentes, M	222, 223
Fantini, N	214	Gagliardi, B	146
Fassiano, AB	107	Gagneten, AM	38, 59, 120, 260, 315
Fassiano, AV	163	Galanti, LN	101
		Galarça, LL	188, 194

ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

Gallego, A	208, 209, 211, 212, 225, 226	Gomes, GS	177, 178, 186, 187, 190, 199, 249, 269
Galoppo, GH	13, 152	Gómez Ortiz, A	200
Gama, MS	58	Gómez Ortiz, AM	134
Gaona, L	288	Gómez Ramírez, P	142
Garanzini, D	67	Gómez, C	148, 298
Garavaglia, E	30	Gomez, L	293
Garay, V	319	Gómez, N	202
García Fernández, AJ	142	Gómez, S	132
García, I	256	Gómez, SE	135
García, J	275	González Clar, PY	224
García, ME	298, 299	Gonzalez Naya, MJ	135
García, NA	313	González, A	225, 226
García, SC	129, 144, 165, 183, 189, 264, 310	González, C	143
García, SI	214	González, JC	214
García, SR	152	González, M	7, 36, 60, 62, 67, 95, 258, 266
Garda, H	109	González, M	246
Garnero, P	23, 116, 270	González, N	35
Gauer, B	129	González, PM	168
Gayol, MP	126	Gordon, GW	23, 116, 270
Gazzaniga, S	94	Goulart, AMA	241
Gemelli, F	273	Granger, S	321
Genovese, G	153	Grassi, E	215, 216
Gerbaudo, S	140	Graziano, M	265
Gerpe, M	51, 181, 295	Griboff, J	169
Gervasio, S	59, 120, 260	Grilli, L	155
Gianelli, V	288	Grondona, S	7, 266
Giannuzzi, L	53, 213, 318	Guasch, H	65
Giardina, EB	81, 247	Gubert, PC	188
Giarratano, E	167	Güez, CM	54, 55
Gil, MN	167	Güllich, AC	188, 194
Giménez, R	20, 118	Guraya, M	86
Gioda, A	129, 144, 264, 310	Gutierrez, MF	38, 120
Giorgi, A	65	Guyón, NF	156
Giusto, A	102, 242	Hadad, HR	230
Goessler, W	278	Halpern, L	237
Göethel, G	189	Hanuch, MS	236, 237
Gold Bouchot, G	43	Harguinteguy, CA	136, 227
Golding, L	146	Harris, M	300
		Heinzen, H	44, 273, 277
		Herbarth, O	305
		Herkovits, J	19, 64

ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

Hernández, G	170	Korol, SE	122, 208, 209,
Hernández, V	274		211, 212, 225,
Hidalgo, K	251		226
Hidalgo, M	130, 137, 267	Kristoff, G	78, 91, 94, 121,
Higa, L	122		127, 271
Himschoot, P	25	Kronberg, MF	311
Hisse, B	227	Kuhar, F	219
Hojman, J	228, 239	Labas, MD	221, 307
Horak, C	103	Laino, A	109
Huarte, M	170	Lambertucci, S	142
Hucailuk, C	297	Lamenza, C	28
Huck, L	231	Larramendy, ML	192, 193
Hued, AC	156	Larrea, D	143
Humbert, S	31	Larsen, K	172, 248
Hunt, L	268	Lascano, CI	80
Hutler Wolkowicz, IR	70, 138	Latorre, MA	191
Iannacone, JA	12, 104, 105,	Lavado, R	311
	243, 244	Lavarías, S	109, 164
Ibarra, L	106	Lázaro Martínez, JM	229
Invernizzi, R	263	Leal, PR	235
Irigoin, J	303	Leão, MFM	177, 178, 186,
Itria, RF	57, 217		187, 190, 199,
Iummato, MM	107, 171		269
Iwasita, B	200	Legaspe, EH	289, 290
Jakomin, N	26	Leiva, J.	320
Jara, S	139, 246	Lema, P	312
Jarpa, M	50	Levin, G	224
Jasan, RC	245	Levin, L	215, 216
Jasmin, N	316	Liendro, N	173
Jejer, C	259	Lifschitz, A	172
Jolliet, O	31	Linden, R	183, 310
Jorja, J	155, 312	Litter, M	228
José, C	232	Llorente, C	292
Juárez, AB	107, 163, 171,	Lo Nostro, FL	110, 114, 153,
	176, 205		258
Juárez, J	108	Locaso, D	74
Juárez, MP	164	Lombardi, PE	10
Kass, L	151	Lombardo Lupano, LV	229
Kellar, C	146	Long, S	146
Kesten, E	20, 88, 118	Lonné, MN	110
Kleinsorge, EC	179	Lopes, DS	241
Knudsen, V	68	López González, EC	191
Kolb, G	47	López Van Oosterom, V	109
Kolman, M	318	López, AN	119, 123, 255

ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

López, C	140	Martínez Riera, N	321
López, GC	159	Martínez Stagnaro, S	231, 319
López, V	155, 312	Martínez, D	266
Lukaszewicz, G	67	Martínez, H	74
Luque, EH	13, 151, 152, 154, 157, 158	Martínez, J	272
Luquet, CM	90, 91, 182	Martínez, ML	112
Lydy, M	268	Massaro, R	20, 118
Mac Donald, D	104	Massolo, L	305
Machado, MM	54, 55, 177, 178, 186, 187, 190, 196, 198, 199, 249, 269	Massone, H	266
Machado, MVO	89	Mastrángelo, MM	276
Macias, C	27	Mastrantonio, G	201, 204
Magdaleno, A	185, 205, 211	Matamoros, N	305
Maine, MA	61, 230	Mateos, AC	143, 287, 291
Majul, L	219, 220	Matković, L	298, 299
Malanga, G	167	Mattatall, P	246
Maldonado, C	156	Maund, S	5
Malpel, S	92	Mayer, M	155, 312
Mandrile, S	312	Mazzetti, MB	148, 298, 299
Manetti, MD	71, 255	McCarthy, CI	113
Manetti, PL	119, 123	McKone, TE	3, 5
Manfredini, V	188, 194	Meichtry, M	228
Mantovano, J	195, 292	Meijide, FJ	110, 114
March, H	163	Mendia, A	30
Marchevsky, E	137, 267	Mendoza, R	256
Marco Brown, JL	48	Menéndez Helman, RJ	115
Marcon, L	89, 241	Menéndez, O	30
Mardirosian, M	175	Mengarelli, G	170
Margni, M	31	Menone, ML	67, 123, 197, 255
Mariame, M	204	Metcalf, C	1, 5
Marinho, AEV	188	Miglioranza, KSB	7, 36, 37, 60, 62, 67, 95, 146, 258, 266
Marino, DJ	49, 77, 97, 125, 141, 203	Miguel, RE	73
Marino, P	35	Milesi, MM	154
Marino, RG	72	Millet, A	298
Marrochi, N	111, 268	Miranda, MV	206, 224
Martín Pozuelo del Pozo, J	142	Mitton, FM	7, 60, 67, 258
Martín, P	88	Mohaded A, CB	96, 245
Martínez López, E	142	Molina, G	309
Martínez Paredes, R	43	Molina, MA	106
Martínez Retamar, ME	307	Molteni, SM	92, 97
		Monferran, MV	23, 116, 169, 250, 270
		Monserrat, JM	37, 60, 258

ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

Montaña, P	313	Nohra, Y	117
Montoya, JC	308, 309	Nudelman, NS	87, 112, 240
Montti, M	74, 283	Nudi, A	264
Monzón, A	237	Nuñez, L	292
Morales, C	275	Ocampo, AI	96, 245
Morales, D	169	Ocon, C	109
Moreno, C	130	Oficialdeguy, O	46
Moretton, J	185, 195, 205, 292	Ojeda, M	117
Moreyra, A	42	Okada, E	145
Moro, AM	129, 144, 165, 183, 189, 264, 310	Olivares, JL	155, 312
Mosso, CE	232, 261	Oliveira, A	55, 196, 198
Mouso, N	220	Oliveira, GT	242
Moyano, RG	96	Oliveira, LFS	54, 55, 177, 178, 186, 187, 190, 196, 198, 199, 249, 269
Moyano, S	293	Oliveto, D	155, 312
Mudry, MD	179	O'Mill, P	250
Mufarrege, MM	230	Ondarza, P	7, 62, 95, 258
Mugni, H	111	Oneto, ML	20, 88, 118
Müller, A	305	Oporto, C	75
Munarriz, ER	311	Ormaechea, A	315
Munitz, M	283	Orona, N	83
Munkittrick, K	2	Ortíz, D	204
Muñoz de Toro, M	13, 151, 152, 154, 157, 158	Ortiz, M	57
Murguía, M	315	Ortiz, N	162
Muschiatti, MP	81, 247, 303	Ortíz, VA	155
Mussati, MC	63	Osti, M	152
Musso, T	233	Otero, S	91, 271
Nahabedian, D	127	Páez, M	76, 272
Najle, R	172, 248	Pagano, EA	311
Nannavecchia, P	176	Paiz, A	148, 298, 299
Nascimento, S	183, 189	Pajares, A	313
Nassetta, M	21	Palacio, JA	56, 66
Natale, GS	113, 192, 253, 254	Palacios, EI	
Navalesi, D	148	Palacios, O	281
Navarro, V	249	Paladino, IR	303
Netto, FRA	129, 144, 310	Palomeque, M	21
Niell, S	44, 277	Palotta, R	16
Nievas, ML	72	Pando, M	188, 194
Nievas, SI	57	Papa, JC	20, 118
Nikoloff, N	192, 193	Papczuk, I	237
		Papinutti, L	217, 219
		Paracampo, A	111

ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

Pardo, R	282	Polizzi, P	51, 181, 295
Pareja, L	273	Polti, M	210
Parma, MJ	160	Ponce de León, A	295
Parolo, ME	233	Porfiri, C	308, 309
Paz Sticotti, M	195	Porta, AA	73, 204, 305, 306
Paz, M	292	Portela, S	124
Pedraza, D	274	Portocarrero, R	275
Pedrini, N	164	Pozo, K	76
Pedro, MC	61, 230	Pozzo Ardizzi, MG	17, 293
Pegoraro, C	68	Prieto González, EA	30
Pellerano, R	267	Primost, MA	77, 180
Peluso, ML	100, 113, 251	Príncipe, G	184
Percy, N	25	Prohmann, AC	264
Pereira, KB	196	Pruzzo, L	300
Peres, S	84	Puntarulo, S	168
Pereyra, A	300	Quintana, J	316
Pérez Catán, S	86, 149, 252	Quiroz, R	294, 314
Pérez Coll, CS	70, 82, 86, 228, 239	Rafael, SE	119
Pérez Iglesias, JM	253	Ramírez Vargas, B	79
Pérez Tito, LG	161	Ramos, MC	129, 144, 310
Pérez, C	175	Rasia, M	170
Pérez, DJ	197	Raviglione, F	210
Pérez, MR	41	Raviol, F	283
Pettigrove, V	146	Regaldo, L	38, 59, 120, 315
Pettinari, G	233	Rendina, AE	232, 261
Pflüger, L	16	Reno, U	38, 59, 315
Piastrellini, R	150	Repetti, MR	152
Piazuelo, MM	19	Resgalla Jr, C	301
Piazza, A	8	Restuccia, S	235
Piazza, YG	114	Revenga, J	149
Picardi, D	300	Rey Vázquez, G	114
Pidre, G	234	Rigacci, LN	276
Pieragostini, C	63	Riglos, C	251
Pignata, ML	23, 116, 136, 227, 263, 270	Rimoldi, A	316
Pilar, BC	188, 194	Rimoldi, F	239
Piñeiro, A	27	Ríos de Molina, MC	22, 52, 107, 110, 161, 162, 163, 171, 176, 180, 182
Piola, L	20, 88, 118	Ríos, SM	87, 240
Plá, RR	245, 263	Rivadeneira, P	121
Planes, EA	211, 225	Rivarola, C	106
Poggio Herrero, IV	201, 204	Rivarola, V	106
Poletta, GL	179, 184, 191	Rivera, OE	154, 157
Poliserpi, MB	92, 97		

ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

Rivero, A	44, 277	Saldiva, PH	165, 264
Rizzi, Y	291	Salerno, G	318
Roberto, Z	308	Salgado Costa, C	254
Rocchetta, I	90, 91, 182	Salibián, A	102, 115, 242, 276
Rocha, C	39	Salvador, M	183
Rocha, MB	55, 196, 198	Salvatierra Fréchou, DM	57
Rocha, MF	55, 196, 198	Salvio, C	119, 123, 255
Rocha, MO	177, 178, 186, 187, 190, 199, 269	Samter, P	211, 225
Rodrigues Capítulo, A	109	San Martin de Viale, L	148
Rodríguez Castro, MC	65, 281	Sánchez Bertagnoli, R	126
Rodríguez Florez, C	39	Sánchez Hernández, JC	139
Rodríguez Heredia, S	181	Sánchez, EY	305
Rodríguez Moreyra, M	202	Sánchez, GC	61, 230
Rodríguez, A	25, 26, 42, 304	Sánchez, M	92, 97, 124
Rodríguez, D	295	Sánchez, R	64, 252
Rodríguez, EM	85, 166	Sansalone, MF	256
Rodríguez, HA	157	Santa Cruz, MS	291
Rodríguez, JH	136	Santamaría, CG	157
Roggio, MA	156	Santana, TO	188
Rojas Collinwood, C	317	Santillan, JM	125, 141
Romero, M	51, 181	Santo Orihuela, PL	206
Ronchi, G	40	Saona, G	273
Ronco, AE	49, 77, 100, 133, 141, 203, 251, 283, 285	Sarandón, SJ	284
Rosenbaum, RK	3, 31	Sauer, E	144
Rossen, A	122	Scalise, AM	111, 268
Rossi, A	160	Scarcia, P	62, 257
Rossi, SL	208, 209	Schenone, N	278
Rosso, L	53, 318	Schmidt, W	14
Rousserie, H	74	Schneider, MI	100
Rubín de Celis, E	170	Schwanz, M	194
Rudolph, I	246, 274	Sedan, D	53, 318
Rueda, M	319	Seja, G	44, 277
Ruiz Saucedo, U	15	Sepúlveda, MA	72
Ruiz, M	170	Seoane, R	218
Sabatini, SE	162, 171, 180	Serafini, R	84
Sacco, N	262	Sgroppo, S	137
Saenz, ME	185, 205	Shimabukuro, VM	7, 60, 258
Saez, J	222	Silberman, G	34
Sala, LF	214	Silva Barni, MF	7, 36
Salazar, MJ	136	Silva Filho, PB	241
		Silva Jr., IJ	58
		Silva, C	259
		Silva, J	207

ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

Silva, V	246	Varayoud, J	154
Silvestro, A	251	Varela, R	309
Sineli, P	223	Vasques, ML	241
Siroski, PA	179, 184, 191	Vassallo, JE	46
Sittner, M	83	Vatnick, I	166
Skorupka, C	280	Vázquez, C	281
Smolders, E	75	Vega, M	282
Soloneski, S	192, 193	Ventura, M	126
Somoza, GM	41, 159	Venturino, A	80, 173, 174, 175
Soria, N.	321	Vera Candiotti, J	193
Sotomayor, V	174	Verrengia Guerrero, NR	10, 112
Souza Casadinho, J	45	Vidal, G	50
Souza, MN	177, 178, 186, 187, 190, 199, 249, 269	Vidal, V	113
Souza, RO	177, 178, 186, 187, 190, 199, 249, 269	Vieira, RB	194
Spairani, L	27	Vieira, RB	194
Spitale, M	34	Vigazzi, L	158
Stoker, C	13, 152	Villafañe, R	267
Stroher, DJ	188, 194	Villagra, A	108
Suarez, RP	92	Villalba, Y	261
Subovich, G	74	Villareal, M	42
Tames, MF	279	Villegas, L	304
Tapia, M	30	Virkel, G	172
Targovnik, AM	206	Visciglio, S	74
Tasat, DR	83	Visconti, M	170
Tatone, L	131, 280	Volpedo, A	135
Thiesen, F	165, 183	Volzone, C	231, 319
Tobke, JL	260	Wagener, A	264
Tolivia, A	132	Wannaz, ED	136, 263
Tornello, C	292	Weigandt, C	93, 98, 218, 256
Torres Sánchez, RM	48	Wichmann, G	305
Toteda, F	167	Wiemeyer, GM	142
Trinelli, MA	235	Williman, C	283
Tripole, S	253	Witfel, M	188
Troiani, H	59	Woodgate, M	126
Tucca, F	207, 294	Wunderlin, DA	23, 69, 101, 116, 128, 169, 250, 270
Tueros, G	104	Yanicelli, MT	29
Undabeytia, T	48	Young, BJ	159
Vacchi, M	319	Yslas, EI	106
Valdés, ME	69	Yunes, JS	47, 301
Valentini, J	183	Yusseppone, MS	91, 182
		Zaccagnini, ME	97, 124
		Zapata, LM	56, 66

ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

Zavala, J	311
Zimmer, M	165
Zuckerberg, C	64
Zuravski, L	249