

VI Congreso Argentino de la Sociedad de Toxicología y Química Ambiental



*“Compromiso entre academia,
industria y gobierno
por un ambiente mejor”*

LIBRO DE RESÚMENES

Córdoba, Octubre 2016

Libro de Resúmenes del VI Congreso Argentino de la Sociedad de Toxicología y Química Ambiental de Argentina, SETAC, Capítulo Argentino / María Valeria Amé ... [et al.] ; compilado por María Laura Ballesteros ... [et al.]. - 1a ed revisada. - Córdoba : María Valeria Amé, 2016.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-987-42-2288-6

1. Medio Ambiente. 2. Química Ambiental. 3. Toxicología. I. Amé, María Valeria II. Ballesteros, María Laura, comp.

CDD 577.56

PATROCINAN ESTE EVENTO

AGENCIA
NACIONAL DE PROMOCION
CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA



CONICET



ELSEVIER



Biodynamics

syngenta



TRIVENTO
Inspirado en los vientos



AUSPICIAN ESTE EVENTO



ANCFN

Academia Nacional de
Ciencias Exactas, Físicas y Naturales



Asociación
Toxicológica
Argentina



FCQ
Facultad de
Ciencias Químicas



SACyTA
CIENCIA Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL

ORGANIZADO POR



Consejo directivo de SETAC Argentina 2014-2016

Presidente: Fabiana Lo Nostro

Vicepresidente: Damián J. Marino

Secretaria: María Valeria Amé

Tesorera: Gisella Kristoff

Vocales: Carlos Marcelo Luquet (Academia), Lidwina Bertrand (Estudiante), Guillermo Mentruyt (Industria).

Comité Local Organizador

Presidente: Daniel Alberto Wunderlin (UNC, CONICET).

Vicepresidente: María Valeria Amé (UNC, CONICET).

Administración: Cecilia Estrabou (UNC), Julieta Griboff (UNC), Lidwina Bertrand (UNC, CONICET).

Comité científico: Andrea Hued (UNC, CONICET), Hebe Carreras (UNC, CONICET), Magdalena Monferrán (UNC, CONICET), María de los Ángeles Bistoni (UNC).

Recepción y administración de resúmenes: Noelia Guyón (UNC, CONICET).

Comunicación, difusión y página web: Alejo Bonifacio (UNC, CONICET), Eduardo Wannaz (UNC, CONICET), Gisela Rautenberg (UNC, CONICET), Laura Ballesteros (UNC, CONICET).

Logística: Eugenia Valdés (UNC, CONICET), Iohanna Filippi (UNC, CONICET), Paola Garneró (UNC, CONICET), Rocío Bonansea (UNC, CONICET).

Comité Científico

Alejandro Pablo Arena, Alicia Fernandez Cirelli, Ana Cione, Andrea Hued, Andrés Venturino, Cecilia Estrabou, Damián Marino, Daniel Wunderlin, Daniela Garanzini, Danilo Ceschín, Delia Aiassa, Eduardo Wannaz, Enrique Rodriguez, Fabiana Lo Nostro, Fabricio Cid, Fernando De la Torre, Gabriela Paraje, Gastón Iturburu, Gustavo Somoza, Hebe Carreras, Judith Rodriguez, Julie Brodeur, Julieta Salazar, Karina Miglioranza, Lucrecia Ferrari, Magdalena Monferrán, Malisa Chiappero, Maria de los Angeles Bistoni, María Eugenia Valdés, Mariana Butinof, Mariano Teruel, Martha Susana Cañas, Martín Desimone, Mirta Menone, Pablo Santo-Orihuela, Pedro Carriquiriborde, Rocío Bonansea.

SETAC ARGENTINA

La Sociedad de Toxicología y Química Ambiental es una entidad profesional sin fines de lucro que actúa en todo el mundo. Está compuesta por más de 6000 miembros provenientes de instituciones dedicadas a:

- El estudio, análisis y solución de problemas ambientales.
- La gestión y la regulación de los recursos naturales.
- La educación ambiental.
- La investigación y el desarrollo.

Objetivo de la Reunión

El objetivo de esta reunión es crear el ámbito adecuado para el intercambio de opiniones entre diversos especialistas en ambiente, argentinos y del exterior, fomentando la cooperación entre ellos. Con el fin último de incrementar el bienestar ecológico y humano, se buscará generar propuestas de mejora en planes de monitoreo, gestión, remediación y recuperación ambiental, en particular, en problemáticas de interés local y regional.

Las actividades programadas incluyen conferencias, cursos, mesas redondas, presentaciones en sesiones orales y paneles donde se desarrollarán distintas temáticas. El congreso contará con actividades destinadas específicamente a estudiantes de grado y postgrado buscando promover la participación temprana de jóvenes profesionales en temáticas ambientales.

Área Temáticas Generales

Nanotoxicología
Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales
Comunidad, Participación y Educación ambiental
Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgo
Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades
Los No Resultados También Son Resultados: El Trabajo No Publicable
Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad
Ambiente y Salud Humana
Contaminantes Ambientales en Alimentos
Química Analítica y Ambiental
Análisis de Ciclo de Vida y Huellas Ambientales
Mitigación y Remediación
Toxicogenómica

Programa del Congreso

Lugar: Pabellón Argentina, Ciudad Universitaria, Universidad Nacional de Córdoba.

Martes 11 de Octubre

- 08:00 - 09:30 Registro de participantes en Congreso y Cursos (Antesala del Salón de Actos)
09:30 - 11:00 Cursos Pre-Congreso*
11:00 - 11:30 Café (Antesala del Salón de Actos)
11:30 - 13:00 Cursos Pre-Congreso (Continuación)
13:00 - 14:00 Almuerzo libre
14:00 - 15:30 Cursos Pre-Congreso (Continuación)
15:00 - 17:30 Registro de participantes en Congreso (Antesala del Salón de Actos)
15:30 - 16:00 Café (Antesala del Salón de Actos)
16:00 - 17:30 Cursos Pre-Congreso (Continuación)
18:00 - 19:00 Acto de apertura del Congreso (Salón de Actos)
19:00 Brindis de Bienvenida (Salón de Actos)

* Curso N°1: Plaguicidas. Genotoxicidad y salud humana. Dra. Delia Aiassa. Lugar: CERNAR, Facultad de Ciencias Exactas, UNC.

* Curso N°2: Fundamentos de Nanotoxicología para la aplicación de Riesgo Ambiental. Dr. José María Monserrat. Lugar: Salón de Actos, Pabellón Argentina, UNC.

* Curso N°3: Risk Assessment of Metal-Contaminated Sediments. Dr. Karsten Liber. Lugar: Subsuelo, Pabellón Argentina, UNC.

* Curso N°4: Aerosols: sources, characteristics, exposure and health impacts. Dr. Lidia Morawska. Lugar: ISIDSA, UNC.

Miércoles 12 de Octubre

- 08:00 - 08:30 Registro de participantes en Congreso (Antesala del Salón de Actos) y colocación de pósters según Programa.
08:30 - 10:30 Mesa Redonda 1: Gestión de cuencas hídricas y tratamiento de efluentes (Salón de Actos).
Mesa Redonda 2: Producción agrícola sustentable (Subsuelo).
10:30 - 11:00 Café (Antesala del Salón de Actos)
11:00 - 12:00 Conferencia Plenaria: "Ecotoxicología para nanotecnologías sustentables". Dr. José María Monserrat (Universidade Federal do Rio Grande, Brazil) (Salón de Actos).
12:00 - 13:30 Almuerzo libre
12:30 - 13:00 Presentación de Calendario 2017 AUGM - Comité Académico de Aguas (Hall Central).
13:30 - 15:30 Mesa Redonda: 3. Compromiso de la Ciencia con la Comunidad (Salón de Actos).
13:30 - 14:30 Comunicaciones Orales - Sesión 1: Nanotoxicología (Subsuelo).
14:30 - 15:30 Comunicaciones Orales - Sesión 2: Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales (Subsuelo).
15:30 - 16:00 Café (Antesala del Salón de Actos)
15:30 - 17:00 Sesión de Pósters: Nanotoxicología; Comunidad, Participación y Educación ambiental; Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales; Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades (Hall Central).
16:00 - 16:30 Póster Corner: Los No Resultados También Son Resultados: El Trabajo No Publicable; Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad (Hall Central).
17:00 - 18:00 Comunicaciones Orales - Sesión 3: Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgo (Salón de Actos).
Comunicaciones Orales - Sesión 4: Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades (Subsuelo).
18:00 - 19:30 Mate debate (Subsuelo).
19:30 - 20:30 Reunión Estudiantes SETAC ARG (Salón de Actos).
20:30 Choripaneada (Cantina Facultad Ciencias Químicas).

Jueves 13 de Octubre

- 08:00 - 08:30 Registro de participantes en Congreso (Antesala del Salón de Actos) y colocación de pósters según Programa.
- 08:30 - 10:30 Mesa Redonda 4: Calidad de aire en áreas urbanas y periurbanas (Salón de Actos).
Mesa Redonda 5: Contaminación de suelos, tratamiento y disposición de residuos sólidos (Subsuelo).
- 10:30 - 11:00 Café (Antesala del Salón de Actos)
- 11:00 - 12:00 Conferencia Plenaria: "Air pollution and its consequences to human health". Dra. Lidia Morawska (Queensland University of Technology, Australia) (Salón de Actos).
- 12:00 - 13:30 Almuerzo libre / Almuerzo con mentores.
- 13:30 - 15:30 Simposio 1: Algas, líquenes, helechos y plantas vasculares en estudios de contaminación ambiental y ecotoxicología (Salón de Actos).
- 13:30 - 14:30 Comunicaciones Orales - Sesión 5: Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad (Subsuelo).
- 14:30 - 15:30 Comunicaciones Orales - Sesión 6: Ambiente y Salud Humana (Subsuelo).
- 15:30 - 16:00 Café (Antesala del Salón de Actos)
- 15:30 - 17:00 Sesión de Pósters: Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad-A (P077-P126); Ambiente y Salud Humana; Contaminantes Ambientales en Alimentos (Hall Central).
- 16:00 - 16:30 Póster Corner: Contaminantes Ambientales en Alimentos (Hall Central).
- 16:30 - 18:30 Simposio 2: Contaminación Aérea y Salud: Acortando la brecha entre las fuentes emisoras y los efectos sobre la salud (Salón de Actos).
- 17:30 - 18:30 Conferencia: "Química Sustentable y Química Verde, una mirada sobre las métricas "green"". Dra. Laura Isabel Rossi (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina) (Subsuelo).
- 18:30 - 20:00 Asamblea SETAC ARG - Elección del nuevo Consejo Directivo (Salón de Actos).
- 22:00 Cena de camaradería del Congreso (Kambaku African Bar, Ituzaingó 652, Nueva Córdoba).

Viernes 14 de Octubre

- 08:00 - 08:30 Registro de participantes en Congreso (Antesala del Salón de Actos) y colocación de pósters según Programa.
- 08:30 - 10:30 Mesa Redonda 6: Impacto de alteraciones ambientales sobre la biodiversidad (Salón de Actos).
- 08:30 - 09:30 Comunicaciones Orales - Sesión 7: Química Analítica y Ambiental (Subsuelo).
- 09:30 - 10:30 Comunicaciones Orales - Sesión 8: Análisis de Ciclo de Vida y Huellas Ambientales (Subsuelo).
- 10:30 - 11:00 Café (Antesala del Salón de Actos)
- 11:00 - 12:00 Conferencia Plenaria: "Occurrence of pharmaceuticals in freshwater biota in field studies". Dra. Sara Rodríguez-Mozaz (Institut Català de Recerca de l'Aigua, España) (Salón de Actos).
- 12:00 - 13:30 Almuerzo libre.
- 13:30 - 15:30 Simposio 3: Toxicogenómica (Salón de Actos).
- 14:30 - 15:30 Conferencia ATA: "Contaminación ambiental por arsénico en la Argentina. Un problema aún no resuelto". Dra. Edda Cristina Villaamil Lepori (Universidad de Buenos Aires, Argentina. Asociación Toxicológica Argentina) (Subsuelo).
- 15:30 - 16:00 Café (Antesala del Salón de Actos)
- 15:30 - 17:00 Sesión de Pósters: Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad-B (P127-P148); Química Analítica y Ambiental; Mitigación y Remediación (Hall Central).
- 16:00 - 16:30 Póster Corner: Mitigación y Remediación (Hall Central).
- 17:00 - 18:00 Conferencia Plenaria: "Toxicity of Neonicotinoid Insecticides and their Mixtures to Aquatic Insects". Dr. Karsten Liber (Presidente SETAC Norte América. Universidad de Saskatchewan, Canadá) (Salón de Actos).
- 18:00 - 19:00 Ceremonia de cierre del Congreso y entrega de Premios (Salón de Actos).

Sábado 15 de Octubre

- 08:30 - 18:00 Caminata al Parque Nacional Quebrada del Condorito.

Índice de Trabajos

PROGRAMA DEL CONGRESO.....	VII
ÍNDICE DE TRABAJOS	IX
CURSO PRE-CONGRESO 1.....	1
CURSO PRE-CONGRESO 2.....	2
CURSO PRE-CONGRESO 3.....	3
CURSO PRE-CONGRESO 4.....	4
CONFERENCIAS PLENARIAS.....	5
<i>Ecotoxicología para nanotecnologías sustentables</i>	5
<i>Air pollution and its consequences for human health</i>	6
<i>Occurrence of pharmaceuticals in freshwater biota in field studies</i>	7
<i>Toxicity of neonicotinoid insecticides and their mixtures to aquatic insects</i>	8
CONFERENCIAS	9
<i>Química Sustentable y Química Verde, una mirada sobre las métricas “green”</i>	9
<i>Contaminación ambiental por arsénico en la Argentina. Un problema aún no resuelto</i>	10
MESAS REDONDAS	11
MESA 1: GESTIÓN DE CUENCAS HÍDRICAS Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES	11
<i>Tensiones en la gestión de los servicios ecosistémicos de una cuenca subtropical del NOA</i>	11
<i>Tecnologías limpias para la descontaminación y desinfección del agua</i>	12
<i>Estándares y normas sobre vertidos para la preservación del recurso hídrico de la provincia</i>	13
<i>Monitoreo de la cuenca del río Pilcomayo: resultados de la Comisión Trinacional</i>	14
MESA 2: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA SUSTENTABLE	15
<i>Distribución Ambiental de Plaguicidas en Argentina. Estudios de Casos.</i>	15
<i>Agroecología: Producción Extensiva de Cereales y Carne Bovina en el Sudeste de la Prov. de Buenos Aires. Benito Juárez. Argentina. El caso “la Aurora”</i>	16
<i>Los periurbanos y la emergencia de conflictos ambientales: ¿pueden coexistir ciudades y campo?</i>	17
<i>Jornadas de demostración de aplicaciones. Las BPA y hasta donde llega la deriva</i>	18
MESA 3: COMPROMISO DE LA CIENCIA CON LA COMUNIDAD	19
<i>Calidad del agua de lluvia utilizada como fuente de agua para consumo en Isla Paulino y zonas ribereñas del partido de Berisso (Buenos Aires)</i>	19
<i>Herramientas sociales y tecnológicas para el relevamiento de agrotoxicos</i>	20
<i>Taller de energía nuclear para docentes de ciencias del Laboratorio TANDAR de la CNEA</i>	21
<i>Distribución de plaguicidas en ambientes rurales con conflictos socioambientales: caso San Salvador, Entre Ríos, Argentina</i>	22
<i>Acceso al agua en comunidades de originarios y campesinos en Pampa del Indio, Chaco</i>	23
<i>Los campamentos socioambientales como plataforma integral de diagnóstico de campo, de salud colectiva</i>	24
<i>Escuelas rurales como escenarios de exposición directa a plaguicidas</i>	25
MESA 4: CALIDAD DE AIRE EN ÁREAS URBANAS Y PERIURBANAS	26
<i>Detección de aerosoles atmosféricos mediante el uso de información satelital: variación espacio-temporal en la ciudad de Córdoba en el período 2003-2013</i>	26
<i>Implementación de un sistema de modelado para la calidad del aire del país</i>	27
<i>Generación de normativas para la fijación de estándares de aire en la provincia de Córdoba</i>	28
MESA 5: CONTAMINACIÓN DE SUELOS, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	29
<i>Acciones Correctivas Basadas en Riesgo (RBCA) aplicadas a sitios contaminados - Implicancia de la Norma IRAM 29590. Un cambio de paradigma para Argentina</i>	29
<i>Estrategias de remediación de suelos contaminados por contaminantes orgánicos persistentes</i>	30
<i>La gestión integral de los residuos como estrategia para minimizar la contaminación de los suelos - El caso del área metropolitana de Córdoba</i>	31
<i>Estrategias de mitigación en suelos agrícolas contaminados con plomo</i>	32
MESA 6: IMPACTO DE ALTERACIONES AMBIENTALES SOBRE LA BIODIVERSIDAD	33

<i>Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos: la crítica situación de la provincia de Córdoba</i>	33
<i>La polinización de cultivos con abejas melíferas: problemas recurrentes y nuevas herramientas sustentables</i>	34
<i>Los anfibios como indicadores de la salud ambiental y humana</i>	35
<i>El perifiton y su rol en la diversidad de los ecosistemas lóticos pampeanos</i>	36
<i>Influencia de filtros naturales y antrópicos sobre la diversidad de peces en sistemas acuáticos continentales</i>	37
SIMPOSIOS	38
SIMPOSIO 1: ALGAS, LÍQUENES, HELECHOS Y PLANTAS VASCULARES EN ESTUDIOS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y ECOTOXICOLOGÍA	38
<i>Microalgas como modelo biológico en estudios de contaminación ambiental: efecto de herbicidas y antibióticos sobre la fisiología, morfología, ultraestructura y parámetros de estrés oxidativo</i>	38
<i>Efecto de contaminantes sobre las macrófitas acuáticas: aplicaciones en la fitoremediación</i>	39
<i>Utilización de la hidrófita <i>Ludwigia peploides</i> para biomonitoreo de plaguicidas de uso actual. Estudio en una cuenca del sudeste bonaerense</i>	40
<i>Líquenes y plantas epífitas como biomonitores de contaminación atmosférica</i>	41
<i>Aspectos bioquímicos y fisiológicos de la tolerancia al cromo por <i>Salvinia minima</i></i>	42
SIMPOSIO 2: CONTAMINACIÓN AÉREA Y SALUD: ACORTANDO LA BRECHA ENTRE LAS FUENTES EMISORAS Y LOS EFECTOS SOBRE LA SALUD	43
<i>Alteraciones oculares relacionadas con la contaminación del aire</i>	43
<i>Alteraciones del balance redox en células de conjuntiva humana expuestas a partículas diesel (DEP)</i>	44
<i>Respuesta biológica a la exposición crónica de las partículas aéreas urbanas de Buenos Aires (UAP-BA)</i>	45
<i>La exposición a partículas de contaminación ambiental agrava el infarto agudo de miocardio. Rol de los macrófagos alveolares.</i>	46
<i>Cambios fisiopatológicos asociados a la exposición crónica a partículas finas en suspensión</i>	47
<i>Efecto de las cenizas de las erupciones de los volcanes Puyehue (2011) y Calbuco (2015) sobre células de conjuntiva humana.</i>	48
SIMPOSIO 3: TOXICOGENÓMICA	49
<i>Ecotoxicometabolómica: fortalezas, debilidades y oportunidades</i>	49
<i>La era "ómica" en especies no modelo. Análisis transcriptómico para la búsqueda de biomarcadores.</i>	50
<i>Espectrometría de masas: Su importancia en estudios metabólicos</i>	51
<i>Secuenciación de nueva generación y sus aplicaciones en investigación</i>	52
COMUNICACIONES ORALES	53
SESIÓN 1: NANOTOXICOLOGÍA	53
<i>CO01. Biomarcadores de toxicidad en <i>Prochilodus lineatus</i> expuestos a nanopartículas de plata: Parte I</i>	53
<i>CO02. Evaluación del metabolismo del oxígeno en el sistema cardiorrespiratorio luego de la exposición aguda a nanopartículas cargadas con níquel</i>	54
<i>CO03. Toxicidad diferencial en zebrafish según tamaño de nanotubos de carbono</i>	55
<i>CO04. Efectos de nanopartículas sobre la supervivencia de insectos (<i>Cimex lectularius</i> y <i>Pediculus humanus</i>)</i>	56
<i>CO05. Estudios preliminares de la toxicidad celular y tisular de las nanopartículas de Ni/γ-Al₂O₃ en etapas tempranas del desarrollo de <i>Rhinella arenarum</i></i>	57
SESIÓN 2: DINÁMICA Y MONITOREO DE CONTAMINANTES AMBIENTALES	58
<i>CO06. La influencia de variables químicas del agua representativa de Alberta, Canadá sobre la toxicidad aguda del vanadio, su especiación y su mecanismo de toxicidad</i>	58
<i>CO07. Plata en el lago Nahuel Huapi: un caso de contaminación antrópica en retroceso</i>	59
<i>CO08. Identification of pesticide residues in pollen collected by Brazilian stingless bees</i>	60
<i>CO09. Estudio de calidad de aire en explotaciones mineras: relación entre condiciones meteorológicas versus concentración de PM10</i>	61
<i>CO10. Concentración de metales traza en nieve fresca como indicador de la calidad del aire en los Andes Centrales</i>	62
SESIÓN 3: REGULACIÓN, GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGO	63
<i>CO11. Gestión, Regulación y Evaluación de Riesgo</i>	63
<i>CO12. Impacto de modelos digitales de elevación de mayor resolución espacial para la digitación y modelado hidrológico de la cuenca La Lagunilla – La Cañada, Provincia de Córdoba</i>	64
<i>CO13. Potencial impacto de glifosato, atrazina y su mezcla binaria sobre invertebrados acuáticos de aguas superficiales bajo influencia de actividad agrícola</i>	65
<i>CO14. Efecto del procesamiento en el hogar sobre el contenido de residuos de plaguicidas en manzana y tomate.</i>	66

CO15. Toxicidad de elutriados de suelos contaminados con residuos de una mina de oro abandonada en Marayes (San Juan, Argentina) utilizando una batería de bioensayos con organismos acuáticos.....	67
CO16. Alternativas para evaluar el riesgo ecotoxicológico de metales pesados empleando anfibios como indicadores	68
SESIÓN 4: INDICADORES DE CONTAMINACIÓN: POBLACIONES Y COMUNIDADES	69
CO17. Riesgo ambiental terrestre de dos gasolinas ecológicas de 90 octanos en lombriz de tierra (<i>Eisenia fetida</i>) .	69
CO18. Efectos de plaguicidas sobre las interacciones biológicas: el zooplancton como modelo de estudio.....	70
CO19. Estudio de indicadores fisicoquímicos y toxicológicos del agua superficial del Bajo Río Paraná	71
CO20. Biomarcadores reproductivos en machos adultos de <i>Jenynsia multidentata</i> recolectados en la cuenca del Río Suquia (Córdoba, Argentina).....	72
CO21. Contaminación por agroquímicos en cuerpos de agua superficial y diversidad de anuros en un gradiente de expansión e intensificación agrícola en Entre Ríos, Argentina.....	73
SESIÓN 5: BIOMARCADORES Y MECANISMOS DE TOXICIDAD	74
CO22. The nematode <i>Caenorhabditis elegans</i> as an integrated toxicological tool to assess water quality and pollution	74
CO23. Efectos en actividad natatoria, condición corporal y actividad de acetilcolinesterasa de formulados comerciales de clorpirifós (Clorfox®), glifosato (Roundup Max®), y su mezcla en <i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	75
CO24. Biomarcadores de estrés oxidativo en aves altriciales expuestas a plomo.....	76
CO25. Contaminantes emergentes y su influencia en larvas de anfibios anuros: dexametasona, diclofenac y 2,4 D	77
CO26. Effects of organophosphate Acephate on fish <i>Rhamdia quelen</i> (Teleostei, Heptapteridae) biomarkers	78
SESIÓN 6: AMBIENTE Y SALUD HUMANA	79
CO27. Campamentos Socioambientales: Perfil de morbimortalidad referido por los habitantes de San Salvador, Entre Ríos, Argentina.....	79
CO28. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero desde el Parque Vehicular de Carlos Paz	80
CO29. Creación red interuniversitaria en ambiente y salud de la región centro (REDINASCE).....	81
CO30. Alteraciones oculares relacionadas con la contaminación del aire	82
CO31. Evaluación del balance redox en sangre de cordón umbilical según el tipo de parto, de comunidades rurales del Alto Valle de Río Negro.....	83
SESIÓN 7: QUÍMICA ANALÍTICA Y AMBIENTAL.....	84
CO32. Mapeo elemental cuantitativo in vivo mediante micro-pixe. Aplicación en estudios de biorremediación y monitoreo de metales pesados.....	84
CO33. Formulaciones amigables con el ambiente para uso agrícola	85
CO34. Aplicación de la fluorescencia de rayos x por reflexión total en el análisis de muestras ambientales	86
CO35. Biolixiviación del mineral calcopirita con hongos filamentosos acidotolerantes para la industria minera ..	87
CO36. Desarrollo y comparación de metodologías analíticas basadas en la inhibición de la actividad enzimática de la peroxidasa, destinadas a la detección de glifosato en muestras de agua.....	88
SESIÓN 8: ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y HUELLAS AMBIENTALES	89
CO37. Evaluación de los impactos de la elaboración de ladrillos artesanales sobre la salud humana, los recursos y los ecosistemas, en el norte de Mendoza, Argentina	89
CO38. Análisis de ciclo de vida de diferentes productos obtenidos de la industrialización de maíz en la provincia de Córdoba	90
CO39. Análisis de ciclo de vida del proceso de producción de tabiques de eco-adobe y ladrillos convencionales ..	91
CO40. Evaluación del desempeño ambiental del bioetanol de tuna en zonas semiáridas de Argentina	92
CO41. Evaluación de la producción de bioenergía en una planta de tratamiento de aguas residuales. Simulación de escenarios de digestión anaerobia	93
CO42. Incorporando el ciclo de vida de productos en la estrategia empresarial	94
SESIÓN DE PÓSTERS.....	95
NANOTOXICOLOGÍA.....	95
P01. Biomarcadores de toxicidad en <i>Prochilodus lineatus</i> expuestos a nanopartículas de plata: Parte II	95
P02. Nanotoxicidad in vitro e in vivo en zebrafish de liposomas ultradeformables con 5-fluorouracilo	96
P03. Evaluación de la toxicidad de nanocerámicos de base gamma alúmina utilizando semillas de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>).....	97

P04.	<i>Estudios nanotoxicológicos de complejos entre dendrímeros PAMAM G4.0 o G4.5 y las drogas tacrina y carbamazepina</i>	98
P05.	<i>Toxicidad aguda de suspensiones de nanocerámicos de Ni-Al₂O en Daphnia magna</i>	99
P06.	<i>Actividad metabólica de consorcios bacterianos en presencia de nanomateriales</i>	100
COMUNIDAD, PARTICIPACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL		101
P07.	<i>¿Qué hemos hecho para promover la educación ambiental? Voluntariado universitario: lombriz solidaria</i> ..	101
P08.	<i>El monitoreo ambiental como una herramienta de defensa del territorio: experiencia de trabajo con el Movimiento Campesino de Santiago del Estero-VC</i>	102
P09.	<i>Estado actual de la Educación Ambiental en la Comunidad Bajo Hondo, Catamarca Capital</i>	103
P10.	<i>Elaboración de propuestas para mejorar la experiencia de una actividad práctica en la asignatura Ecotoxicología</i>	104
P11.	<i>Proyecto de voluntariado: educar fuera del aula. Su aplicación académica y comunitaria</i>	105
P12.	<i>Incorporación a la curricula de dos carreras del estudio semicuantitativo de arsénico en muestras ambientales</i>	106
P13.	<i>Propuesta de re-diseño de planta de osmosis inversa para producción de agua calidad farmacéutica</i>	107
P14.	<i>Trabajando las problemáticas ambientales de los RAEEs desde la Educación Ambiental Universitaria con la escuela secundaria N° 84, Ciudad de Resistencia, Chaco</i>	108
DINÁMICA Y MONITOREO DE CONTAMINANTES AMBIENTALES		109
P15.	<i>Monitoreo y distribución de fármacos de uso veterinario en agua y material particulado en ríos y arroyos de zonas productivas de la Región Pampeana, Argentina</i>	109
P16.	<i>Contenido y distribución espacio – temporal de especies potencialmente peligrosas en suelos de zona sureste de la Provincia de Córdoba</i>	110
P17.	<i>Contaminación por atrazina en recursos hídricos de agroecosistemas de Córdoba</i>	111
P18.	<i>Estudio del efecto del Cu (II) sobre el crecimiento y la supervivencia de Physa acuta (Gasteropoda)</i>	112
P19.	<i>Análisis de los efectos genotóxicos del malation en Rhamdia quelen mediante el test de micronúcleos</i> ...113	
P20.	<i>Biomonitoreo de calidad de aire mediante líquenes trasplantados a la ciudad de Malargüe, Mendoza</i> ...114	
P21.	<i>PCDD/F en suelos rurales y urbanos de la Provincia de Buenos Aires</i>	115
P22.	<i>Evaluación de los efectos de un herbicida comercial en eritrocitos de Prochilodus lineatus</i>	116
P23.	<i>Assessing water quality changes caused by dredging operations in Santos estuary, São Paulo, Brazil</i>	117
P24.	<i>Evaluación de la calidad del aire en Catamarca Capital mediante el análisis multielemental de líquenes empleados como biomonitores activos</i>	118
P25.	<i>Laeonereis culveri como biomonitor de POCs y PCBs en estuarios bonaerenses: variabilidad espacio-temporal</i>	119
P26.	<i>Ecotoxicidad crónica de seis antibióticos de amplio uso veterinario sobre un organismo no blanco: Daphnia magna</i>	120
P27.	<i>La comunidad fitoplanctónica como indicadora de la calidad del sistema de arroyos Colastiné-Corralito (Santa Fe, Srgentina)</i>	121
P28.	<i>Acumulación y distribución de metales no esenciales en peces de diferentes niveles tróficos y hábitats</i> ..122	
P29.	<i>Evaluación del contaminante emergente Bisfenol A (BPA) en la atmósfera de Córdoba, Argentina</i>	123
P30.	<i>Evaluación de la transferencia de metales, As y Se en cadenas tróficas de tres lagos eutrofizados de la provincia de Córdoba, Argentina</i>	124
P31.	<i>Metales traza en macrófitas sumergidas y su asociación a sedimentos en el Río Ctalamochita</i>	125
P32.	<i>Distribution and speciation of arsenic in two top predator fish species from lake Nahuel Huapi</i>	126
P33.	<i>Plaguicidas agregados al suelo: principales procesos que regulan su destino ambiental</i>	127
P34.	<i>Construcción de una novedosa función de control de calidad de agua y un índice de calidad para ríos de montaña: un caso de estudio en las sierras grandes de Córdoba, Argentina</i>	128
P35.	<i>Evaluación de la disponibilidad de plaguicidas organoclorados (POCs) y bifenilos policlorados (PCBs) en la lombriz californiana Eisenia foetida proveniente de compost de diferentes orígenes</i>	129
P36.	<i>Distribución y toxicidad de plaguicidas en aguas y sedimentos de fondo en arroyos de la Provincia de Buenos Aires bajo influencia agrícola</i>	130
P37.	<i>Potencial impacto por agroquímicos e hidrocarburos en la baja cuenca del Río Neuquén. Determinación de los niveles de base y riesgo ecotoxicológico</i>	131
P38.	<i>Estudio preliminar de actividad de Colinesterasas y Carboxilesterasas en el bivalvo Brachidontes rodriguezii (d'Orbigny, 1846) en diferentes ambientes intermareales de la costa bonaerense</i>	132
P39.	<i>Uso del mejillín Brachidontes rodriguezii como especie centinela para el monitoreo de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en el Estuario de Bahía Blanca</i>	133

P40.	<i>Evaluación preliminar del transporte atmosférico y deposición de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) sobre la región sudoccidental de la provincia de Buenos Aires.....</i>	134
P41.	<i>Determinación y simulación de metales en precipitaciones en la región de los Andes Centrales</i>	135
P42.	<i>Biomonitoreo de hidrocarburos aromáticos policíclicos en diferentes zonas de la ciudad de Mar del Plata... ..</i>	136
P43.	<i>Contaminación por metales pesados y elementos traza utilizando la epífita Tillandsia capillaris como biomonitor.....</i>	137
P44.	<i>Uso de múltiples indicadores para evaluar la calidad ambiental en las islas del delta del río Paraná bajo diferentes usos productivos</i>	138
P45.	<i>Evaluación ecotoxicológica en las desembocaduras de afluentes del Río Paraná</i>	139
P46.	<i>Calidad de agua en sistemas superficiales asociado a usos mixtos del territorio: caso de estudio Arroyo del Gato, Buenos Aires</i>	140
P47.	<i>Mapa de riesgo asociado a la exposición de arsénico en agua en la provincia de Córdoba</i>	141
P48.	<i>Dynamics of current-use pesticides in the agricultural model basin</i>	142
P49.	<i>Contaminantes orgánicos persistentes en la cuenca media-alta del río Suquía. Utilización de Corbicula largillierii como bioindicador.....</i>	143
P50.	<i>Evaluación toxicológica de glifosato y de su formulado comercial Glifosato Atanor II mediante el test de Allium cepa</i>	144
P51.	<i>Plaguicidas de uso histórico y actual en el agua superficial y macrófitas de la cuenca del Río Quequén Grande, provincia de Buenos Aires.....</i>	145
P52.	<i>Contaminantes orgánicos emergentes en el ambiente de la ciudad de Córdoba</i>	146
INDICADORES DE CONTAMINACIÓN: POBLACIONES Y COMUNIDADES		147
P53.	<i>Efecto combinado de Glifosato y Clorpirifos sobre un ecosistema a pequeña escala</i>	147
P54.	<i>Alteraciones de la estructura del zooplancton producidas por una mezcla de glifosato y cipermetrina: estudio a escala de mesocosmos</i>	148
P55.	<i>Riesgo ambiental de la mezcla de alfa-cipermetrina e imidacloprid sobre la lombriz de tierra (Eisenia fetida).....</i>	149
P56.	<i>Participación de microorganismos en la inmovilización de metales a lo largo de la cuenca del río Amarillo, La Rioja.....</i>	150
P57.	<i>Efectos de la aplicación de un plaguicida sobre la eclosión de los estadios de resistencia del zooplancton.... ..</i>	151
P58.	<i>¿Concentraciones ambientales de metilazinfos son capaces de alterar la reproducción y supervivencia de juveniles de un invertebrado acuático no blanco?</i>	152
P59.	<i>Variaciones de la comunidad fitoperifítica expuesta a plaguicidas a escala de mesocosmos</i>	153
P60.	<i>Respuesta de la comunidad de líquenes epífitos según la exposición a agroquímicos en ambientes rurales, urbanos y periurbanos.....</i>	154
P61.	<i>Susceptibilidad de Octolasion cyaneum (Annelida, Oligochaeta, Lumbricidae) expuesta a insecticidas más utilizados en agricultura</i>	155
P62.	<i>Cnesterodon decemmaculatus como especie bioindicadora de la calidad del agua de la cuenca del río Suquía.....</i>	156
P63.	<i>Contaminación por plaguicidas y su efecto sobre la estructura del zooplancton en cuatro arroyos santafesinos.....</i>	157
P64.	<i>Zinc concentrations in the food web of a Northern Patagonian oligotrophic lake</i>	158
P65.	<i>Zinc concentration in two decapods of a Northern Patagonian oligotrophic lake before and after a volcanic eruption</i>	159
P66.	<i>Estudio de la diversidad microbiana en muestras de la zona minera de castaño viejo (Calingasta, San Juan)</i>	160
P67.	<i>Desarrollo de cianobacterias en un suelo agrícola de la Pcia. de Córdoba, en relación a la influencia de la fertilización nitrogenada y de la degradación de la atrazina.....</i>	161
P68.	<i>Fluctuaciones de la comunidad fitoplanctónica expuesta a plaguicidas a escala de mesocosmos.....</i>	162
P69.	<i>¿Qué puede decirnos Cnesterodon decemmaculatus sobre la calidad del agua del río Suquía?</i>	163
P70.	<i>Efectos agudos de metaldehído, molusquicida utilizado en cultivos de arroz sobre organismos del plancton</i>	164
P71.	<i>Evaluación de la toxicidad de sedimentos provenientes de un agroecosistema utilizando dos especies nativas: Hyallela curvispina (Crustacea: Amphipoda) e Hysiboas pulchellus (Amphibia: Anura).....</i>	165
P72.	<i>Cambios fisiológicos de la comunidad perifítica del río Suquía (Córdoba, Argentina) como indicadores de distintas fuentes de contaminación</i>	166

P73.	<i>Evaluación de la calidad de agua del río Xanaes (Córdoba, Argentina) a través del estado de salud de Heptapterus mustelinus (Siluriformes, Heptapteridae).</i>	167
P74.	<i>Efectos de la calidad del agua sobre aspectos de la biología reproductiva de Cnesterodon decemmaculatus</i>	168
LOS NO RESULTADOS TAMBIÉN SON RESULTADOS: EL TRABAJO NO PUBLICABLE		169
POSTER CORNER		169
P75.	<i>Efectos subletales en Perinereis gualpensis (Polychaeta: Nereididae) expuesto a una mezcla de Mercurio-Pireno observada en un ambiente multicontaminado.</i>	169
P76.	<i>Evidencias de no efecto tóxico de ovas de Pomacea canaliculata sobre organismos planctónicos de distinto nivel trófico</i>	170
BIOMARCADORES Y MECANISMOS DE TOXICIDAD		171
P77.	<i>Evaluación de los efectos del clorotalonil sobre el desarrollo embrio-larval del sapo común americano</i>	171
P78.	<i>Toxicidad estadio-dependiente de un fungicida de uso comercial sobre Rhinella arenarum (Anura: Bufonidae)</i>	172
P79.	<i>Mugil curema as a PAH bioavailability monitor for Atlantic west estuaries</i>	173
P80.	<i>Histopatologías y niveles de daño oxidativo en Macrobrachium borellii (Crustacea: Palaemonidae) inducidos por la exposición a cipermetrina</i>	174
P81.	<i>Toxicidad de una formulación comercial del molusquicida metaldehído en el caracol Pomacea canaliculata y larvas de Rhinella arenarum: efectos subletales enzimáticos y comportamentales</i>	175
P82.	<i>Efectos sobre el metabolismo energético en adultos de Cnesterodon decemmaculatus expuestos a Cadmio bajo condiciones de laboratorio</i>	176
P83.	<i>Efecto del glifosato y el clorpirifos sobre la actividad de acetilcolinesterasa (Ache) en Cnesterodon decemmaculatus: inhibición y reversibilidad</i>	177
P84.	<i>Evaluación del efecto del glifosato in vitro sobre la actividad de Acetilcolinesterasa (Ache) de dos especies de peces de agua dulce</i>	178
P85.	<i>Exposición de Potamogeton pusillus y Palaemonetes argentinus a concentraciones ambientalmente relevantes de un insecticida organofosforado</i>	179
P86.	<i>Estrés oxidativo provocado por plomo en plantas de soja: inhibición del crecimiento y respuesta antioxidante</i>	180
P87.	<i>Respuestas diferenciales en el caracol de agua Chilina gibbosa por exposición al carbamato carbaril y al organofosforado metilazinfos</i>	181
P88.	<i>Estrés oxidativo inducido en Jenynsia multidentata por la exposición a cipermetrina, clorpirifós y sus mezclas</i>	182
P89.	<i>Efectos citológicos e histológicos de formulados comerciales de clorpirifós (Clorfox®), glifosato (Roundup Max®), y su mezcla en eritrocitos e hígado de Cnesterodon decemmaculatus</i>	183
P90.	<i>Mecanismos de protección contra la RUV en microalgas marinas y su relación con la tolerancia a contaminantes orgánicos antrópicos</i>	184
P91.	<i>Evaluación genotóxica de aguas del río alto Paraná en la provincia de Misiones, Argentina</i>	185
P92.	<i>Estudio de los efectos del cadmio en la biología reproductiva de Pomacea canaliculata</i>	186
P93.	<i>Evaluación in vitro del contenido de proteínas vitelogénicas en el ovario del cangrejo de estuario Neohelice granulata, expuesto al herbicida Roundup®</i>	187
P94.	<i>Toxicidad del antibiótico clortetraciclina en Pseudokirchneriella subcapitata</i>	188
P95.	<i>Biomarcadores de estrés oxidativo en plantas de la ribera del Riachuelo</i>	189
P96.	<i>Inhibición in vitro de enzimas digestivas por plomo en gorriones</i>	190
P97.	<i>Respuestas diferenciales en el contenido de compuestos fenólicos de Salvinia minima y Salvinia rotundifolia en respuesta al Cr(III) creciendo bajo diferentes pHs</i>	191
P98.	<i>Respuesta de un gasterópodo acuático a la exposición a metilazinfos: inhibición de B-esterasas, activación de GST e inducción de estrés oxidativo</i>	192
P99.	<i>Participación de la mitocondria en la neurotoxicidad inducida por paraquat y atrazina</i>	193
P100.	<i>Efecto del clorpirifos sobre la actividad de Acetilcolinesterasa (AChE) en dos especies de peces dulceacuícolas</i>	194
P101.	<i>Petroleum increases sensibility to chlorpyrifos in liver rainbow trout</i>	195
P102.	<i>Inhibición in vitro de las actividades de B-esterasas por metilazinfos-oxón y clorpirifos-oxón en machos y hembras de un pez de agua dulce: Cnesterodon decemmaculatus</i>	196
P103.	<i>Evaluación de los efectos genotóxicos mediante un ensayo de desnaturalización alcalina en un pez neotropical usando metil metano sulfonato (MMS) como un químico modelo</i>	197

P104. Efectos de la fracción hidrosoluble de petróleo (FHSP) en la actividad de citocromo p450 monooxigenasa en adultos de <i>Hyaella curvispina</i>	198
P105. Evaluación preliminar de efectos de mezclas binarias de plaguicidas: abordaje mediante Modelos Lineales Generalizados Mixtos.....	199
P106. Uso de biomarcadores bioquímicos en <i>Laeonereis culveri</i> (Polychaeta: Nereididae) para la evaluación ambiental de estuarios bonaerenses.....	200
P107. Indicadores subletales del efecto de plaguicidas sobre organismos planctónicos: contenido de glucógeno... ..	201
P108. Evaluación del comportamiento natatorio de <i>Cnesterodon decemmaculatus</i> en bioensayos de exposición a Ibuprofeno subletal	202
P109. Respuestas de biomarcadores de contaminación en diferentes órganos de <i>Prochilodus lineatus</i> capturados en el Río Reconquista y su capacidad de recuperación.....	203
P110. Mecanismos epigenéticos en el desarrollo de resistencia a plaguicidas en insectos de importancia económica y sanitaria	204
P111. Fitotoxicidad del fungicida tebuconazol en la especie modelo <i>Lactuca sativa</i> L.....	205
P112. Efecto del calcio en la bioconcentración y especiación del cadmio en ensayos con <i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	206
P113. Evaluación genotóxica del Ibuprofeno en adultos de <i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	207
P114. Efectos del fungicida epoxiconazol sobre marcadores moleculares y conductuales en <i>Jenynsia multidentata</i> , un organismo no-blanco.....	208
P115. Variaciones en la expresión de aromataasa e índices somáticos en peces como biomarcadores potenciales de contaminación antrópica	209
P116. Enzymatic activity measured in the freshwater snail <i>Chilina gibbosa</i> hemolymph is more sensitive to AZM than in whole tissue homogenates	210
P117. Efecto de la temperatura en la evaluación de enzimas antioxidantes en la macrófita acuática <i>Myriophyllum quitense</i> expuesta al insecticida Imidacloprid	211
P118. Efectos del fungicida difenoconazol en la macrófita acuática <i>Potamogeton pusillus</i> : evaluación del estrés oxidativo.....	212
P119. Relación entre marcas isotópicas y biomarcadores bioquímicos en cirripedios expuestos a contaminación por efluentes cloacales.....	213
P120. Efecto prooxidante diferencial entre endosulfán puro y una formulación comercial en el pez autóctono <i>Cichlasoma dimerus</i> (Teleostei, Cichliformes).....	214
P121. Evaluación del efecto de seis plaguicidas sobre el sistema de biotransformación de fase I y fase II y la inducción de estrés oxidativo en <i>Odontesthes bonariensis</i>	215
P122. Efecto de la exposición conjunta de Endosulfán y dos formulados de Glifosato en las respuestas bioquímicas de lombrices, carábidos y plantas de soja	216
P123. Evaluación del potencial citotóxico y genotóxico de muestras de agua de arroyos de la ciudad de Posadas (Misiones, Argentina) mediante los bioindicadores <i>Allium cepa</i> y <i>Phalloceros caudimaculatus</i>	217
P124. Efectos de la fracción hidrosoluble del petróleo sobre la supervivencia y el sistema antioxidante celular.....	218
P125. Efectos inmunotóxicos de agroquímicos en iguana overa (<i>Salvator merianae</i>).....	219
P126. Determinación de actividad biológica mediante una técnica simple	220
P127. Endocrine Disruption and Transgenerational effect of Atrazine herbicide in the nematode <i>Caenorhabditis elegans</i> life cycle.	221
P128. Respuestas enzimáticas y no enzimáticas de estrés oxidativo en hepatopáncreas de <i>Zilchiopsis collastinensis</i> expuestos a clorpirifos.....	222
P129. Use of muscular cholinesterase activity in <i>Astyanax bifasciatus</i> (Garavello, 2010) as a biomarker in biomonitoring of rural streams.....	223
P130. Efectos en el transporte celular y efectos tóxicos del arsénico en interacción con microcistina-Ir, en intestino medio de <i>Oncorhynchus mykiss</i>	224
P131. Respuesta de biomarcadores bioquímicos y fisiológicos de un pez teleosteo nativo expuesto a aguas del río reconquista.....	225
P132. Efecto de una formulación de glifosato sobre parámetros de estrés oxidativo en dos microalgas verdes.....	226
P133. Caracterización de la respuesta fisiológica en el tiempo al insecticida imidacloprid en el tordo músico (<i>Agelaioides badius</i>).....	227
P134. Evaluación de la toxicidad de 2,4-D y de Λ -CIALOTRINA sobre <i>Daphnia magna</i> y <i>Lactuca sativa</i> en aguas naturales vs condiciones estandarizadas.....	228
P135. Evaluación de la toxicidad de fluidos de corte mediante el test de <i>Allium cepa</i> I	229

P136. Exposición de juveniles de <i>Cyprinus carpio</i> a concentraciones subletales de fipronil en agua: respuestas de biomarcadores hepáticos	230
P137. Efectos del fipronil en las respuestas de biomarcadores en una especie nativa (<i>Prochilodus lineatus</i>): exposición ex vivo de branquias.....	231
P138. Efecto in vivo e in vitro del herbicida atrazina sobre los niveles de vitelogenina en el ovario del cangrejo de estuario <i>Neohelice granulata</i>	232
P139. Detección de la mutación <i>kdr</i> en poblaciones de <i>Cydia pomonella</i> (Lepidoptera: Tortricidae) en diferentes latitudes de argentina	233
P140. Marcadores de estrés oxidativo en glandula digestiva de la vieira <i>Aequipecten tehuelchus</i> expuestas a As y Cd natural.....	234
P141. Respuestas de estrés oxidativo y daño histológico del hígado en un pez nativo de río Reconquista	235
P142. Desarrollo de un modelo vegetal para evaluación de efecto tóxico de toxinas cianobacterianas presentes en el Río de la Plata.....	236
P143. Genotoxicidad de agroquímicos utilizados en la actividad agropecuaria en la provincia Córdoba.....	237
P144. Larvas de anfibios como bioindicadoras de efectos genotóxicos asociados a actividades productivas en la provincia de Córdoba	238
POSTER CORNER	239
P145. Oxidative and nitrosative metabolism modifications by seasonality and toxins exposition in the bivalve <i>Mytilus edulis platensis</i>	239
P146. Efecto del glifosato y un formulado comercial sobre el crecimiento y el estado oxidativo en el medio lipofílico celular en <i>Chlorella vulgaris</i>	240
P147. Efectos del clorpirifós sobre variables bioacústicas: nuevos resultados para larvas de <i>Ceratophrys ornata</i>	241
P148. Effects of glyphosate on embryonic and larval development of <i>Rhamdia quelen</i> (Teleostei: Heptapteridae).	242
AMBIENTE Y SALUD HUMANA	243
P149. Variación estacional de la toxicidad del material particulado de Buenos Aires sobre el sistema respiratorio murino.....	243
P150. “Lo que no te mata te fortalece”. Evaluación de la resistencia a piretroides en chinches de cama de Argentina.....	244
P151. Aumento en el uso de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y su relación con la generación de residuos (RAEEs) en América Latina.....	245
P152. La exposición postnatal temprana a un herbicida a base de glifosato altera la dinámica folicular en la cordera	246
P153. Alteraciones genotóxicas en dos poblaciones ocupacionalmente expuestas a plaguicidas. Córdoba, Argentina.....	247
P154. Estudio de la desinfección de agua dulce con oxidantes amigables al ambiente.....	248
P155. Metales tóxicos en el músculo de diferentes especies de peces. Una posible vía de exposición para el hombre	249
P156. Determinación de valores basales de pseudocolinesterasa en población humana control (Realicó, La Pampa).....	250
P157. Efecto inducido por Lorsban® en eritrocitos de sangre materna	251
P158. Evaluación de la calidad del aire empleando biomonitoreo y monitoreo instrumental en la ciudad de Córdoba (Argentina): análisis de riesgo por exposición a material particulado atmosférico	252
P159. Comportamiento de los aceites esenciales y sus formulados para el control de plagas.....	253
P160. Propiedades de adsorción de Cu (II) y Ni (II) de una fangolita calcárea para evaluar su uso potencial como barrera aislante de residuos	254
P161. Diferencias en la concentración de material particulado en hogares de distintas zonas en la provincia de Córdoba, Argentina	255
P162. Depuración de la Toxina Paralizante de Molusco (TPM) en el mejillón <i>Mytilus edulis platensis</i>	256
CONTAMINANTES AMBIENTALES EN ALIMENTOS	257
P163. Determination of fungal producers of aflatoxins in rice samples.....	257
POSTER CORNER	258
P164. Evaluación de la capacidad acumuladora de Pb en cultivares de soja en estadios de desarrollo temprano en modelo de hidroponía.....	258
P165. Residuos de pesticidas en ceras argentinas.....	259

P166. Estudio del efecto de Cromo VI en los cambios de la capacidad antioxidante en plantas de Rúcula: <i>Eruca sativa</i>	260
P167. Evaluación del riesgo que presentan los metales, As y Se, para la salud humana a través del consumo de peces provenientes de tres lagos de la provincia de Córdoba, Argentina.....	261
P168. Comparación de perfiles de aminoácidos en raíces de soja transgénica y convencional con aplicación de glifosato.....	262
P169. Productos farmacéuticos de uso humano en especies de peces de consumo en el río Uruguay.....	263
P170. Incorporación de arsénico por ingesta de recursos marinos patagónicos	264
QUÍMICA ANALÍTICA Y AMBIENTAL	265
P171. Monitoring of chlorsulfuron in biological fluids and water samples by molecular fluorescence using rhodamine b as fluorophore	265
P172. Mediciones de NO ₂ en los alrededores del Polo Petroquímico de La Plata	266
P173. Fuentes y variabilidad de hidrocarburos aromáticos policíclicos en aire del centro-este de Argentina	267
P174. Plaguicidas Organoclorados y Bifenilos Policlorados en suelos de ribera de la cuenca del río Suquía	268
P175. Desarrollo de una metodología UHPLC-MS/MS para la determinación de fármacos en aguas residuales	269
P176. Biosensores para la detección de derivados fenólicos basados en actividad lacasa de dos isoformas de <i>Trametes Trogii</i> y <i>Rhus verniciflua</i>	270
P177. Postratamiento de pelets carbonosos elaborados a partir de eucalipto permite remover fluoruros de aguas	271
P178. Determinación de aminas aromáticas heterocíclicas en partículas atmosféricas mediante UPLC-MS/MS....	272
P179. Evaluación de posibles impactos en las características del agua en una cuenca de montaña forestada con la especie exótica <i>Pinus radiata</i> (<i>Pinus spp</i>)	273
P180. Niveles de arsénico en aguas de la cuenca del río Deseado, Santa Cruz, Argentina	274
P181. Estudio de la calidad ambiental de un humedal periurbano de la ciudad de Santa Fe (Argentina)	275
P182. Fitotoxicidad de sedimentos dragados del río matanza-riachuelo en diferentes ambientes de la cuenca	276
P183. Minimización del impacto producido por los residuos olivícolas debido a su empleo como materia prima para la obtención de carbón activado	277
P184. Monitoreo pasivo mediante análisis multielemental y marcadores de estrés fisiológico en líquenes expuestos a fumigaciones.....	278
P185. Collagen hydrogel interaction with azo dyes	279
P186. OH- and O ₃ -initiated atmospheric degradation of camphene: Temperature dependent rate coefficients, product yields and mechanisms.....	280
P187. Determinación de As en agua pre y post tratada mediante óxidos mixtos	281
P188. The effect of number of increments in a composite soil for representativeness of a decision unit	282
P189. Influencia de surfactantes no iónicos y ácidos carboxílicos sobre la fracción soluble de materia orgánica y la disponibilidad de residuos de DDTs en Aridsoles del Valle del Río Negro.....	283
P190. Desarrollo de una novedosa metodología de extracción de PAHs nitrados y oxigenados desde cenizas volcánicas y suelos	284
P191. Metodología para el monitoreo de residuos de pesticidas en ecosistemas acuáticos mediante el uso de odonatos.....	285
P192. Radiotrazador de ⁷⁶ As: bioacumulación y distribución en órganos en <i>Pomacea canaliculata</i>	286
P193. Degradación troposférica de propanotiol por átomos de cloro, cinética, mecanismo y productos de reacción	287
P194. Comportamiento de coadyuvantes surfactantes agrícolas en parcelas de cultivo experimentales	288
P195. Invertebrados de la Bahía de San Antonio como biomonitores de metales.....	289
P196. Adsorción del cialofop n butil en suelo de cultivo de arroz de la provincia de Corrientes.....	290
P197. Detección y cuantificación de Fluoxetina en muestras de agua del río Suquía (Córdoba, Argentina) mediante HPLC-MS.....	291
P198. Uso de glicósidos como coadyuvantes en formulaciones de agroquímicos	292
P199. Comportamiento del ácido 2,4-dicloro fenoxiacético en suelos de cultivo de arroz de la provincia de Corrientes	293
P200. Degradación troposférica de fluoroacrilatos y fluorometacrilatos iniciada por átomos de cloro a 298K y 1 atm.....	294
P201. Determinación secuencial de níquel y cadmio mediante fluorescencia molecular en esencias de cigarrillos electrónicos.....	295

P202. Exposición dérmica al insecticida clorpirifós en adultos del sapo común <i>Rhinella arenarum</i> : bioconcentración y respuestas enzimáticas.....	296
P203. Evaluación físico-químicos de agua y sedimento del río San Luis -provincia de San Luis - Argentina.....	297
P204. Determinación de decabromodifenil éter (BDE-209) en muestras ambientales mediante cloud point/ICP-MS.....	298
MITIGACIÓN Y REMEDIACIÓN.....	299
P205. Optimización y aplicabilidad de biorremediación de hidrocarburos en suelos de la zona sur de la provincia de Santa Cruz.....	299
P206. Efectos de Cr(VI) y fenol sobre <i>Acinetobacter guillouiae</i> SFC500-1A: Cambios ultraestructurales y producción de biofilm.....	300
P207. Estudio de un modelo de correlación entre temperatura del aire y temperatura del agua para el diseño de lagunas de estabilización facultativas.....	301
P208. Biodegradabilidad de triclosán y su utilización como única fuente de carbono por una cepa bacteriana autóctona.....	302
P209. Biodegradación de triclosán en procesos continuos por una cepa bacteriana autóctona.....	303
P210. Evaluación del lodo de la laguna de estabilización de Puerto Madryn como potencial biosorbente de metales.....	304
P211. Caracterización mineralógica de sorbentes no convencionales de metales tóxicos.....	305
P212. Bench-Scale Tests with different surfactants aiming Tar Oil Removal.....	306
P213. In situ redox manipulation (ISRM) for treatment of trichloroethylene and hexavalent chromium in groundwater from a site located Sao Paulo State, Brazil.....	307
P214. Purificación de agua con contaminación de origen fecal por medio de un filtro de arena lento (Slow Sand Filter SSF).....	308
P215. Bioelectro-caracterización en cátodo microalgal aerobio y ánodo microbial anóxico en celdas de combustibles microbianas (CCMs) para biorremediación.....	309
P216. Aplicación de peróxido de hidrógeno como tratamiento en un cultivo de <i>Microcystis aeruginosa</i> , con énfasis en la remoción de microcistina.....	310
P217. Remoción de antiestresante para aplicación en efluentes agroindustriales.....	311
P218. Micorrizas en <i>Bidens pilosa</i> L. y su relación con el contenido de plomo de los suelos.....	312
P219. Tratamiento de efluentes reales mediante taos: marco legal y evaluación de efecto fitotóxico.....	313
P220. Fotodegradación del herbicida metsulfuron metil con TiO_2 soportado sobre partículas de magnetita recubiertas con una mezcla de óxidos mixtos SiO_2-TiO_2	314
P221. Cultivo de <i>Chorella vulgaris</i> : Remediación de efluentes de la producción láctea.....	315
P222. Aislamiento y caracterización de bacterias endófitas y rizoféricas en caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>) tolerantes al clorpirifós.....	316
POSTER CORNER.....	317
P223. Estudio de la degradación del paracetamol mediante un proceso avanzado de oxidación.....	317
P224. Fitorremediación de fenol y materia orgánica por <i>Lemna minuta</i> Kunth: una potencial herramienta biotecnológica para la decontaminación de efluentes industriales.....	318
P225. Optimización de un inoculante microbiano para el tratamiento de aguas residuales.....	319
P226. Aislamiento de bacterias rizosféricas y endófitas tolerantes a clorpirifós en los valles templados de Jujuy.....	320
P227. Eliminación del herbicida 2,4-D mediante fotólisis solar de peróxido de hidrógeno y foto-Fenton solar con concentraciones de Fe(III) similares a las encontradas en agua superficial.....	321
P228. Tratamiento de efluentes reales mediante TAOS: marco legal y evaluación de efecto fitotóxico.....	322
ÍNDICE ALFABÉTICO DE AUTORES.....	323

CURSO PRE-CONGRESO 1

Plaguicidas. Genotoxicidad y salud humana

Aiassa, D.E.

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.

En los últimos años ha aumentado la cantidad de trabajos de investigación que pretenden entender y evaluar las posibles consecuencias de la exposición a plaguicidas sobre el ambiente y principalmente sobre el ser humano. En este sentido la utilización de biomarcadores de genotoxicidad – Aberraciones cromosómicas (AC), micronúcleos (MN), intercambio de cromátidas hermanas (ICH) y cometas (CO) – han resultado relevantes para analizar el potencial riesgo de una sustancia. Conjuntamente, la evidencia de riesgo genético como resultado de la exposición por el uso intensivo de plaguicidas indica la necesidad de revisar la legislación aplicable, a los fines de ofrecer herramientas que permitan implementar programas educativos con el objetivo de controlar el uso de estas sustancias y/o de implementar medidas de prevención y protección. Es objetivo general de este curso: Brindar información básica sobre los riesgos toxicológicos de plaguicidas empleados en la producción primaria animal y vegetal que pueden afectar la salud humana, animal y ambiental como así también la generalidad sobre el estado actual de la legislación Argentina en materia de plaguicidas.

Contenidos: Plaguicidas. Características. Plaguicidas más utilizados en Argentina. Efectos biológicos de los plaguicidas. Genotoxicidad de los plaguicidas. Ensayos de corto plazo. Plaguicidas y vida silvestre. Plaguicidas y poblaciones humanas. Riesgo de exposición. Susceptibilidad. Educación y legislación sobre plaguicidas.

CURSO PRE-CONGRESO 2

Fundamentos de Nanotoxicología para la aplicación de Riesgo Ambiental

Monserrat, J.M.

Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Brasil.

El objetivo del curso es ofrecer un panorama general sobre lo que se conoce al respecto de los efectos tóxicos inducidos por nanomateriales (NM) de carbón e inorgánicos. Serán discutidos factores que condicionan la toxicidad de los NM como fuerza iónica y radiación UV, además de las interacciones que pueden ejercer con otras moléculas tóxicas (efecto "Caballo de Troya"). Ejemplos de efectos inducidos por NM a nivel molecular, bioquímico y fisiológico serán presentados y analizados.

CURSO PRE-CONGRESO 3

Risk Assessment of Metal-Contaminated Sediments

Liber, K.

Universidad de Saskatchewan, Canadá.

This short-course, designed for graduate students and those new to contaminated sediment assessment, will provide an overview of approaches and considerations to risk assessment of metal-contaminated sediments in freshwater ecosystems (most approaches are transferrable to marine environments and many aspects of the course equally applicable to organic chemicals). The course will cover: Background on sediments and environmental monitoring; approaches to contaminant exposure assessment, including factors influencing bioavailability; approaches to hazard assessment of sediments (lab, in-situ, field); integration approaches for assessing risk of contaminated sediments; and derivation of sediment quality benchmarks (guidelines, criteria, objectives).

CURSO PRE-CONGRESO 4

Aerosols: sources, characteristics, exposure and health impacts

Morawska, L.

Queensland University of Technology, Australia.

Introduction: Brief history of air pollution. Air pollution sources. Composition of pollution. Primary and secondary pollutants. Transformation of pollutants during transport. Effects of the pollutants.

Sources and characteristics of aerosols: Terminology and definitions. Particle size and size distribution. Number and mass concentration. Chemical composition of particles. Secondary organic aerosols. Bioaerosols. Combustion aerosols. Relation between the source and particle characteristics. Spatial and temporal distribution of atmospheric aerosols. Measurement techniques.

Exposure to aerosols: Exposure and its assessment. Predictive health risk assessment model. Particle deposition in human respiratory tract. Health effects due to exposure to airborne particles. Health risk of ultrafine particles. Air quality health guidelines and standards.

CONFERENCIAS PLENARIAS

Ecotoxicología para nanotecnologías sustentables

Monserrat, J.M.

Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Instituto de Ciências Biológicas (ICB).
Rio Grande, RS, Brasil.
josemmonserrat@gmail.com

El estudio y aplicación de nanomateriales (NM) ha crecido intensamente en los últimos años, promoviendo un acelerado desarrollo de nuevas (nano) tecnologías que exigen evaluaciones respecto de sus potenciales efectos deletéreos. Este escenario ha promovido la padronización de los protocolos de diferentes tipos de ensayos que tomen en cuenta las particularidades de las varias clases de NM que pueden ser evaluados. Por otro lado, estos ensayos precisan producir resultados con rapidez y que sean, al mismo tiempo, reproducibles. Iniciativas internacionales como NanoReg y NANOVALID han evaluado en forma sistemática diferentes tipos de organismos y puntos finales para analizar la toxicidad potencial de NM inorgánicos e orgánicos. Al mismo tiempo, la aplicación de otros enfoques, incluyendo los de nanotoxicología computacional y técnicas de “docking” molecular se presentan como opciones interesantes para los requerimientos que generan las nuevas nanotecnologías. De esta forma, eventuales “targets” moleculares pueden ser evaluados *in silico* y evaluar el potencial de interacción que diferentes NM pueden presentar con ellos. De esta forma, este tipo de enfoque representa una estrategia complementaria a los bioensayos y que en los últimos años ha recibido especial atención.

Palabras claves: docking, Nanotoxicología, nanotubos de carbono, toxicidad mitocondrial.

CONFERENCIAS PLENARIAS

Air pollution and its consequences for human health

Morawska, L.

Queensland University of Technology, Brisbane, Australia.
l.morawska@qut.edu.au

Globally, air pollution is one of the top ten contemporary risks, as identified by the recent 'Global Burden of Disease' studies. Within the GBD process, particulate matter (PM_{2.5}) and ozone were selected as proxies for ambient air pollution, a dynamic mixture of hundreds of individual chemical compounds, present as gases or vapours, as well as particulate matter. Advancements in ambient pollution monitoring and modelling, in toxicology and in epidemiologic research have deepened our understanding of the impacts of various pollutants and importantly, particulate matter, on human health. Exposure – response relationships have been identified for a number of health end points and for a broad range of particle mass concentrations. However, many unanswered questions still remain, including exposure-response relationship to ultrafine particles, depended versus independent impacts of different pollutants and particle metrics or the impact of exposures to highly inhomogeneous spatial concentrations. The new wave of technological advancements is promising to change the landscape of monitoring, including air quality and personal monitoring, and make it feasible for a leap in progress in acquiring higher resolution, real-time information on atmospheric parameters and thus air quality. Will these new technologies help to answer some of the above questions, and how long will it take?

Keywords: air pollution and health, air pollution monitoring, exposure-response relationship, personal exposure.

CONFERENCIAS PLENARIAS

Occurrence of pharmaceuticals in freshwater biota in field studies

Rodríguez-Mozaz, S.¹, Huerta, B.¹, Alvarez, D.¹, Valdés, M.E.^{2,3}, Bistoni, M.A.², Moreno, R.⁴, León, V.⁴, Wunderlin, D.A.³, Marques, A.⁵, Barceló, D.^{1,6}

¹ICRA-Catalan Institute for Water Research, H2O Building, Scientific and Technological Park of the University of Girona, Emili Grahit 101, 17003 Girona, Spain. ²Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC and Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 299, CP 5000, Córdoba, Argentina. ³Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET and Facultad Ciencias Químicas, Dpto. Química Orgánica, Universidad Nacional de Córdoba, Ciudad Universitaria, 5016 Córdoba, Argentina. ⁴Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Murcia, Apdo.22, C/Varadero1, 30740 SanPedro del Pinatar, Murcia, Spain. ⁵Water and Soil Quality Research Group, Department of Environmental Chemistry, IDAEA-CSIC, Jordi Girona 18-26, 08034 Barcelona, Spain.
srodriguez@icra.cat

The presence of emerging pollutants such as pharmaceuticals (PhACs) in the aquatic environment is well-known but their bioaccumulation in aquatic organisms has only been studied in the last years. Bioaccumulation is therefore, an issue of emerging concern, particularly in those regions affected by water scarcity, where the WWTP effluents (main source of pollution of these pollutants) may represent a high percentage of some streams flow. In this conditions, bioaccumulation of PhACs in aquatic organisms can be favored, having an impact not only in the aquatic organisms but also in humans, who can eventually be exposed to these contaminants through fish ingestion.

In this presentation, some case studies will be presented where a bunch of pharmaceuticals have been monitored in different field studies in Spain and Argentina. Different species of fish and bivalves collected in one river basin in Argentina, 5 different river basins in Spain as well as in a coastal area impacted by anthropogenic contamination in Spain were analyzed and the presence of up to 20 pharmaceutical compounds was evaluated. In another study, biota samples from different trophic levels – biofilm (basal resource), macroinvertebrates: *Hydropsyche sp.* (collector-filterer insect larvae) and *Dreissena polymorpha* (zebra mussel), and different species of fish– were collected from four rivers basins in Spain where a total of 20 sites were sampled for the analysis of up to 61 multi-class pharmaceuticals.

Results from these monitoring campaigns and the trends regarding the most prevalent compounds in different river basins, different trophic levels, and different species will be presented. Levels found in aquatic biota were in general in the low ng/g range but occasionally reached values up to 229,8 ng/g of sertraline in biofilm, 93,7 of diclofenac in macroinvertebrates or 163 ng/g of codeine in fish. Diclofenac was overall the most prevalent compound as it was found in all type of biological matrix analyzed. Suquia River in Argentina, followed by Llobregat River in Spain was identified as the most polluted river according to the number and levels of pharmaceuticals in biota. Finally, biofilm is proposed as potential sentinel of exposure to pharmaceuticals in aquatic environment: they are able to retain the higher number of compounds and at higher concentrations than other organisms.

Keywords: bioaccumulation, aquatic organisms, trophic chain, pharmaceuticals.

CONFERENCIAS PLENARIAS

Toxicity of neonicotinoid insecticides and their mixtures to aquatic insects

Liber, K.

Presidente SETAC Norte América. Toxicology Centre, University of Saskatchewan, Canada.
karsten.liber@usask.ca

Neonicotinoids are synthetic insecticides based on the chemical structure and mode of action of nicotine. These insecticides are very water soluble, highly persistent under some environmental conditions, and extremely toxic to many insects (in the ng/L range for sensitive species). Neonicotinoids are largely used as systemic insecticides and are currently the most widely purchased and heavily used class of insecticides on the global market. They are sold in over 120 countries, registered for use on approx. 140 different crops, and represent about 80% of the global market share for seed treatments. Due to their hydrophilic nature, these compounds can move into nearby aquatic ecosystems where they can pose a risk to non-target aquatic insects. Also, due to their multi-season persistence and crop rotation practises, neonicotinoids have been detected in aquatic systems as both binary and ternary mixtures. However, the cumulative toxicity of neonicotinoid mixtures to sensitive, non-target insects is poorly understood.

This presentation will discuss the results from two research studies. The first study aimed to determine the comparative, chronic toxicity of imidacloprid, clothianidin and thiamethoxam to a model aquatic insect, *Chironomus dilutus*, and to develop toxic equivalency factors for clothianidin and thiamethoxam relative to imidacloprid. The second study set out to characterize the cumulative toxicity of these three neonicotinoids to *C. dilutus* larvae and to determine if the cumulative toxicity can be appropriately described by “concentration addition”.

Results from these studies suggest that the cumulative toxicity of imidacloprid, clothianidin, and thiamethoxam can be summed using imidacloprid toxic equivalents. This provides a practical mechanism for summing toxicity of mixtures of these insecticides. However, the toxicity assessment of binary and ternary mixtures of these insecticides using the MIXTOX model subsequently revealed that the acute toxicity of these mixtures is not strictly additive, but in most cases weakly synergistic. Overall, the results suggest that under acute exposure scenarios the toxicity of neonicotinoid mixtures cannot be accurately predicted by concentration addition, suggesting that the ecological risk of neonicotinoid mixtures could be underestimated.

Keywords: neonicotinoid insecticides, aquatic insects, toxic equivalency factors, mixture toxicity.

CONFERENCIAS

Química Sustentable y Química Verde, una mirada sobre las métricas “green”

Rossi, L.I.

Instituto de investigaciones en Físicoquímica de Córdoba (INFIQC), Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Ciudad Universitaria. X5000HUA Córdoba, Argentina.
lauraros@fcq.unc.edu.ar

El concepto conocido como *Green Chemistry* o Química Verde fue definido y utilizado por primera vez hace 25 años por la Agencia de Protección Ambiental (EPA-US)¹, sus doce principios fueron propuestos por Anastas y Warner.² Dentro de las variables a mejorar en un proceso químico, se pueden mencionar la utilización de solventes más amigables, las condiciones de reacción y el estudio los efectos secundarios de los productos y subproductos sobre el medio ambiente. Por otra parte, y también en esos años, Trost desarrolló el concepto de Economía Atómica;³ a partir del mismo, se propuso el cálculo de %AE siendo el primero de muchos parámetros que intentaron e intentan, en base a distintas variables, medir que tan *green* o verde es un proceso o una reacción química.⁴

Así, y con una visión más amplia, la Química Sustentable ha establecido bases firmes que proporcionan criterios para el diseño y desarrollo de procesos sintéticos eficientes de moléculas de alto valor agregado, como son los catalizadores.⁵ Además de contribuir con las reacciones multicomponentes que permiten un alto nivel de sostenibilidad, mejoramiento, efectividad y rendimiento establecidos para la producción de catalizadores selectivos.⁶

En la última década, nosotros hemos investigado bajo los Principios de la Química Verde, evaluando las reacciones estudiadas con algunos de los parámetros *green*, por ejemplo; Atom Economy (AE, valor óptimo 100), Mass Intensity (MI, valor óptimo 1) y Reaction Mass Efficiency (RME, valor óptimo 100) comparándolos con los valores obtenidos del rendimiento calculado tradicionalmente. Las reacciones también fueron evaluadas dentro de esquemas multiparamétricos como EcoEscala⁷ y Estrella Verde.⁸

Ref. ¹ <https://www.epa.gov/greenchemistry>. ² Anastas, P. T.; Warner, J. C. *Green Chemistry: Theory and Practice*, Oxford University Press: New York, **1998**. ³Trost, B.M. *Science* **1991**, *254*, 1471-1477. ⁴Dicks A.P.; Hent, A. *Green Chemistry Metrics. A Guide to Determining and Evaluating Process Greenness*, **2015**. Springer. ⁵Andraos, J. *ACS Sustainable Chem. Eng.* **2016**, *4*, 1917–1933. ⁶Freire, C.; Pereira, C.; Rebelo, S., *Catalysis* **2012**, *24*, 116-203. ⁷- Cioc, R.C.; Ruijter, E.; Orru, R.V.A. *Green Chem.*, **2014**,*16*, 2958-2975. ⁸Van Aken, K.; Strekowski, L.; Patiny, L. *Beilstein J. Org. Chem.* **2006**, *2*(3). ⁸- Ribeiro, M.G.; Costa, D.A; Machado, A.A. *Green Chem, Lett. Rev.* **2010**, *3*(2), 149-159.

Palabras claves: química sustentable, parámetros *green*.

CONFERENCIAS

Contaminación ambiental por arsénico en la Argentina. Un problema aún no resuelto

Villaamil Lepori, E.C., Olmos, V., Navoni, J.

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Cátedra de Toxicología y Química Legal.
Junín 956 (1113) Buenos Aires. Argentina. Tel/Fax: ++5411-5287-4741/55.

El arsénico (As) es un metaloide, que puede estar presente en aguas subterráneas utilizadas para consumo humano, de regiones con historia volcánica. Es carcinógeno para el hombre y puede provocar la patología conocida como Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE) o arsenicosis.

En el año 2006 se realizó un estudio multicéntrico en el cual se relevaron los datos de As en agua en el país y se realizaron unos pocos estudios sobre niveles de exposición, As en orina (AsU), daño genotóxico (alteraciones genómicas) y estimaciones de ingestas diarias en poblaciones de zonas endémicas (Santiago del Estero). En el año 2008 se comenzó un estudio en Santiago del Estero y en la provincia del Chaco, en el cual se evaluaron 650 personas, se recabó información sobre el estado de salud, características sociales y hábitos alimenticios. Se determinó As por espectrometría de absorción atómica-generación de hidruros en 192 muestras de agua de bebida de tres localidades y 18 parajes, en alimentos y en orina (AsU). Se investigaron marcadores genotóxicos y metabolitos del As (As inorgánico, MMA y DMA). El estudio contó con la aprobación de comités de ética (Hospital Posadas y Clínicas-UBA).

El nivel medio de As en agua de consumo superó más de 35 veces el valor recomendado por la organización mundial de la salud (OMS) de 10 µg/L. Se hallaron aguas con concentraciones de As mayores a 2000 µg/L. A partir de los resultados del As en agua y alimentos se estimó la ingesta diaria media de la población de Taco Pozo, superando 3 veces la Ingesta Máxima Tolerable en adultos y 12 en niños.

Los resultados de AsU indicaron que el 84% de la población está sobre expuesta y en algunos parajes la concentración superó el valor de referencia hasta 53 veces. Se halló una buena correlación entre el AsU y el daño genotóxico en población infantil ($r=0.65$, $p < 0,05$).

Varios factores como nivel de exposición, metabolismo (perfil metabólico, relaciones DMA/MMA y %MMA), características demográficas, y polimorfismos enzimáticos, modifican la toxicidad del As generando variabilidad en la respuesta a iguales exposiciones.

Han pasado más de cien años desde el descubrimiento en nuestro país del HACRE, es sabida la correlación entre exposición ambiental al As y desarrollo de enfermedad, la existencia de sitios contaminados con As en gran parte del territorio argentino, pero todavía no se tomaron medidas para proteger a las poblaciones del riesgo a enfermar, ni se han decidido estrategias para evitar la exposición humana a este contaminante ambiental.

Palabras claves: HACRE, exposición humana al As, arsénico en agua, factores de riesgo.

MESAS REDONDAS

Mesa 1: Gestión de cuencas hídricas y tratamiento de efluentes

Coordinadora: Dra. Alicia Fernandez Cirelli

Tensiones en la gestión de los servicios ecosistémicos de una cuenca subtropical del NOA

Fernández, H.R.

Instituto de Biodiversidad Neotropical, Facultad de Ciencias Naturales, UNT-CONICET.
hrfe@csnat.unt.edu.ar

Siguiendo a investigadores del Instituto Internacional del Agua de Estocolmo, reconocemos en los cuerpos de agua las funciones de transporte, salud, producción de biomasa, producción socio-económica y hábitat. Entre ellas están las fuerzas sectoriales en puja por el bien cada vez más escaso, en el cual es evidente que la porción reservada al hábitat y por lo tanto a la biodiversidad será el más propenso a perder. Esto es más grave si atendemos a las observaciones recientemente hechas por investigadores que alertan sobre inversiones en infraestructura para proveer de agua a la sociedad que impactará en la biodiversidad de los ríos. Esta situación se agravará si miramos el fracaso de la meta 7C de las Naciones Unidas para reducir hacia 2015 a la mitad la proporción de la población sin acceso sostenible al agua segura para bebida y sanidad. En países como el nuestro, asistimos a debates frecuentes como alguno reciente sobre la cuenca Salí-Dulce, una de las más contaminadas de Argentina, donde los resultados obtenidos por grupos de trabajos de la Universidad a partir de datos de la comunidad biótica no coinciden con los resultados principalmente físico-químicos de los organismos de fiscalización. Esta falta de acuerdo en la mirada de cada uno al mismo sistema tiene que ver con la falta de un criterio de estado ecológico que esperamos para nuestros ríos. Es así que mientras en otros países están planteando el aprendizaje social como aproximación a las mejores decisiones, todavía en Argentina no tenemos un acuerdo sobre qué índice biótico usaremos para vigilar o siquiera si usaremos alguno. Así, nuestro proyecto de casi 15 años en una cuenca menor (960 km²), afluente del río Salí-Dulce nos ha mostrado la complejidad del sistema y la necesidad de integrar los aspectos sociales en el abordaje. Hoy parecen agregarse nuevas preocupaciones a las referidas a la calidad del agua, se observan menores caudales que complicarán la capacidad de dilución del sistema junto a nuevas amenazas como los procesos de salinización secundaria. Por lo tanto si nos aferraremos al paradigma de la sostenibilidad con el beneficio de los servicios del ecosistema lótico, debemos aproximarnos con enfoques sistémicos para abordar problemas evidentemente multidimensionales. Para ello, como bien sostiene un filósofo de la ciencia, nuestras universidades tendrían que formar especialistas capaces de transgredir las fronteras disciplinares.

Palabras claves: biodiversidad, servicios ecosistémicos, estado ecológico.

MESAS REDONDAS

Mesa 1: Gestión de cuencas hídricas y tratamiento de efluentes

Coordinadora: Dra. Alicia Fernandez Cirelli

Tecnologías limpias para la descontaminación y desinfección del agua

Flores, M.^{1,2}, Brandi, R.^{1,3}, Labas, M.^{1,3}

¹Instituto de Desarrollo Tecnológico para la industria Química (INTEC) UNL-CONICET. ²Centro Universitario Galvez (CUG) Universidad Nacional del Litoral. ³Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) Universidad Nacional del Litoral.
mflores@intec.unl.edu.ar

Uno de los principales problemas de la humanidad en pleno siglo XXI es el acceso al agua potable y a medios adecuados de saneamiento, esta problemática influye de manera directa sobre la salud de una gran parte de la población mundial e indirectamente repercute en el desarrollo de los países más desfavorecidos. En Argentina existe una amenaza creciente a la sostenibilidad de las fuentes de aguas superficiales y subterráneas por la alteración antrópica del uso del suelo en su cuenca de aporte: prácticas agrícolas no conservacionistas, el uso de agroquímicos y la urbanización alteran el balance hídrico y las condiciones de calidad de las fuentes. De acuerdo al Instituto Nacional del Agua (INA), el vertido de las aguas residuales domésticas sin depurar a los ríos y lagos y la infiltración de excretas provenientes de fosas sépticas y redes de alcantarillado mal mantenidas, constituyen una de las principales fuentes de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas en el país. Sólo el 10% del volumen total de los efluentes domésticos recolectados por los sistemas de desagües cloacales, son tratados por un sistema de depuración. En ocasiones estos procedimientos no son capaces de degradar los contaminantes hasta los valores requeridos por la ley o el posterior uso del efluente. Hasta el presente los efluentes son principalmente tratados por derivados del cloro debido a su alto poder oxidante, sin embargo, el cloro puede reaccionar con las sustancias orgánicas presentes en el agua dando lugar a numerosos productos de desinfección, que de acuerdo a numerosos estudios presentan propiedades mutagénicas y/o tóxicas. Es especialmente importante concentrar el esfuerzo en nuevas tecnologías que sean del tipo destructivo, permitiendo obtener como resultado medios purificados e inoocuos. Dentro de estas nuevas tecnologías se ubican los Procesos Avanzados de Oxidación (PAOs), estos son procesos fisicoquímicos capaces de producir cambios profundos en la estructura química de los contaminantes e involucran la generación y uso de especies transitorias poderosas, principalmente el radical hidroxilo. Este radical puede ser generado por medios fotoquímicos o por otras formas de energía, y posee alta efectividad para la oxidación. Se presentarán los resultados promisorios obtenidos al utilizar PAOs para la descontaminación y desinfección de aguas: estos procesos son UV/Peróxido, UV/Acido Peracético y diferentes agentes oxidantes.

Palabras claves: descontaminación, desinfección, oxidación, procesos.

MESAS REDONDAS

Mesa 1: Gestión de cuencas hídricas y tratamiento de efluentes

Coordinadora: Dra. Alicia Fernandez Cirelli

Estándares y normas sobre vertidos para la preservación del recurso hídrico de la provincia

Reyna, S.¹, Juliá, M.², Cossavella, A.³

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC. ²Centro de Investigaciones Jurídicas y Sociales de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales UNC. ³Secretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos.
santiagoreyna@gmail.com

La ley 10.208 fija la política ambiental de la provincia de Córdoba para la gestión sustentable del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable que promueva una adecuada convivencia de los habitantes con su entorno en el territorio de la Provincia de Córdoba. Entre los instrumentos de política y gestión ambiental, la ley incorpora el control de las actividades antrópicas y la fijación de estándares y normas, así como los planes y los sistemas de gestión ambiental. En el artículo 51 de la ley 10.208 se establecen los estándares o normas que fijan reglas técnicas a las que deben ajustarse las personas físicas o jurídicas-públicas o privadas- para evitar efectos perjudiciales sobre el ambiente como consecuencia de su actividad.

Se reconocen tres tipos de estándares: ambientales, de emisiones o efluentes y tecnológicos; y a los fines de modernizar y establecer los mismos en el marco de los nuevos instrumentos propuestos por la citada ley y sus Decretos reglamentarios el Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos, en su carácter de Autoridad de Aplicación del Código de Aguas, la ley 7343 y de la Ley N° 10.208, se propusieron estándares de vertidos y su procedimiento dentro de las herramientas de gestión de la ley 10.208 y de las atribuciones para la preservación de los recursos hídricos.

El Decreto 847/16, recientemente aprobado, tiene como objeto establecer los mecanismos de control, fiscalización y seguimiento de las actividades antrópicas que se vinculan a la gestión en materia hídrica, fijar estándares de emisión o efluente, estándares tecnológicos y ambientales para los vertidos a los cuerpos de agua del dominio público provincial, promoviendo el uso de los recursos hídricos con visión de sustentabilidad. A través de esta normativa se promueve el reúso de aguas residuales, se incentiva el reciclado y reúso de efluentes industriales y de todo otro tipo como medida de manejo eficiente y sustentable del recurso hídrico al igual que aplicación controlada de efluentes provenientes de actividades agropecuarias al suelo, con objetivo de riego y/o uso agronómico, bajo un Plan de Aplicación con las medidas tendientes a no generar efectos adversos significativos en la salud, la calidad de los suelos, las aguas superficiales y subterráneas.

Los proyectos deben contar con un Plan de Gestión Ambiental y sistema de Auditorías Ambientales, de acuerdo al Decreto 247/15 y ser monitoreados según lo establezca la Autoridad de Aplicación.

Palabras claves: estándares de efluentes, reúso, uso agronómico.

MESAS REDONDAS

Mesa 1: Gestión de cuencas hídricas y tratamiento de efluentes

Coordinadora: Dra. Alicia Fernandez Cirelli

Monitoreo de la cuenca del río Pilcomayo: resultados de la Comisión Trinacional

Rodriguez, A.¹, Laboranti, C.², De Simone, S.³, Romero, L.², Jakomin, M.², Testa, A.¹, Wunderlin, D.A.⁴

¹UNC (LH CETA)-CONICET (IDIT). ²CTN Pilcomayo. ³SSRH. ⁴UNC (ISIDSA) CONICET.

La cuenca del río Pilcomayo es una cuenca trinacional (Argentino, Boliviana y Paraguaya), que no está regulada y posee grandes variaciones en sus caudales, concentraciones de sedimentos en suspensión, materia vegetal de arrastre y presencia de contaminantes producto de la actividad minera en la cuenca alta.

La Comisión Trinacional CTN coordina, financia y desarrolla tareas de monitoreo sistemático de hidrología, hidrometría, batimetrías y calidad del agua, incluyendo campañas de biota y peces.

Esporádicamente se producen eventos naturales y/o antrópicos que incrementan los aportes de metales pesados de los diques de cola de las minas bolivianas, los cuales afectan potencialmente la calidad del agua, los sedimentos y también los niveles de metales en vísceras de peces por bio-acumulación. Se describen estas actividades y algunos resultados que describen esta temática.

Palabras claves: GIRH, río Pilcomayo, cuenca internacional, minería.

MESAS REDONDAS

Mesa 2: Producción agrícola sustentable

Coordinador: Dr. Damián Marino

Distribución Ambiental de Plaguicidas en Argentina. Estudios de Casos.

Marino, D.J., Ronco, A.E.

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente-CIMA, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. CONICET. Calle 47 y 115 -1900-La Plata.
damianm@quimica.unlp.edu.ar

En la actualidad la calidad de los recursos naturales es objeto de constante preocupación tanto desde el punto de vista de la salud pública-calidad de vida, como de la salud de los ecosistemas. Para poder tomar decisiones adecuadas a la hora de intentar disminuir el impacto de las actividades humanas sobre los sistemas acuáticos, es necesario contar con información proveniente de las distintas ramas de las ciencias ambientales. En nuestro país varios grupos de investigación han venido estudiando plaguicidas en diversos ecosistemas en relación con la contaminación de aguas superficiales, subterráneas y sedimentos de fondo. En los últimos 30 años, la actividad agrícola en Argentina ha mostrado un incremento sin precedentes, no sólo avanzando sobre áreas otrora ganaderas o forestales, sino también incrementado la introducción de agroquímicos al ambiente. En particular, el área sembrada con soja se amplió desde 1,9 millones de hectáreas (campaña 1980/81), con un proyectado de 24 millones para la campaña 2014/15 (13% del Total País, MAGyPN), mientras que para el caso del trigo y maíz, la superficie cultivada no varió significativamente pero el rinde por hectárea se ha duplicado a expensas del uso de agroinsumos. Los plaguicidas más empleados incluyen glifosato, clorpirifos y cipermetrina, le siguen en volumen, herbicidas como el 2,4-D y atrazina, además de algunos antifúngicos. Existen diversos estudios que han detectado en ambientes pampeanos la presencia de estos compuestos en cuerpos de aguas superficiales, suelos y sedimentos. Recientemente se ha publicado un trabajo relevando la presencia de glifosato y su metabolito AMPA en la cuenca del Paraná-Paraguay, así como la evaluación de variables fisicoquímicas ambientales que condicionan su vida media en estos ambientes acuáticos. En este contexto es relevante la permanente vigilancia ambiental, con el continuo desarrollo de herramientas confiables y versátiles que permitan abordar el problema, describir el ingreso y distribución de plaguicidas en los ecosistemas y utilizar esta información como insumo para el abordaje de estudios integrales ecotoxicológicos y epidemiológicos, para la toma de decisiones estratégicas de crecimiento económico y de políticas de producción.

Palabras claves: agroquímicos, monitoreo ambiental, cultivo extensivo.

MESAS REDONDAS

Mesa 2: Producción agrícola sustentable

Coordinador: Dr. Damián Marino

Agroecología: Producción Extensiva de Cereales y Carne Bovina en el Sudeste de la Prov. de Buenos Aires. Benito Juarez. Argentina. El caso “la Aurora”

Cerda, E.¹, Sarandón, S.J.²

¹Asesor privado, Vicepresidente del Centro de Graduados, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

²Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP; CIC, Provincia de Buenos Aires.

cerda.agroecologia@gmail.com; sarandon@agro.unlp.edu.ar

El desarrollo de la agroecología tuvo un fuerte impulso en las zonas de clima tropical y básicamente en producciones de tipo intensivas.

La experiencia de “La Aurora” muestra que es posible utilizar este enfoque en producciones extensivas y en climas templados como los de la pampa húmeda de Argentina. Se realiza desde el año 1.997 en un campo de 650 has. Este enfoque sirvió para mantener los niveles de producción estables y mejorar los márgenes (menor uso de insumos) con respecto al modelo de agricultura predominante de altos insumos.

En este establecimiento se realizan los cultivos tradicionales con distintos arreglos, se utilizan policultivos, complementación con ganadería bovina. Los productos se venden en los mercados tradicionales, es decir sin recibir un sobreprecio. Esto le permitió al productor vivir de acuerdo a sus expectativas, independizarse de los insumos de síntesis química, disminuir el riesgo y generar productos de mayor calidad para el consumidor.

El marco teórico de la agroecología sirvió como referencia para dar fundamentos, generar las estrategias necesarias y encontrar las soluciones a las inquietudes planteadas por el productor. Este caso se ha sostenido en el tiempo con resultados favorables. Esto demuestra que el potencial que tiene la agroecología es muy importante.

Palabras claves: agroecología, sustentable, biodiversidad.

MESAS REDONDAS

Mesa 2: Producción agrícola sustentable

Coordinador: Dr. Damián Marino

Los periurbanos y la emergencia de conflictos ambientales: ¿pueden coexistir ciudades y campo?

Giobellina, B.

O-AUPA (Observatorio de Agricultura Urbana, Periurbana y Agroecología) – INTA AER Córdoba – PNNAT 1128034 “Proyecto de Capacitación y apoyo para ordenamiento del territorio rural” del Programa Nacional de RRNN, gestión ambiental y ecoregiones. INVIHAB/FAUD/UNC.
b.giobellina@gmail.com; giobellina.beatriz@inta.gov.ar

El modelo de producción y consumo de la modernidad genera la emergencia de severos desequilibrios ecosistémicos. La mayor parte de la población mundial ya habita en ciudades, donde se evidencian crecientes conflictos socio-ambientales que afectan la salud de la población y de la vida no humana. En particular, el territorio de frontera -el periurbano o interfase rural-urbana- es escenario de problemáticas debido a la actividad agropecuaria e industrial, cuando las tecnologías utilizadas transgreden el principio de precaución y las buenas prácticas profesionales. En forma manifiesta o latente, estos conflictos crecen.

Con el foco en lo agropecuario, en las ciudades se observan dos tipos de situaciones: cinturones verdes o áreas de producción de alimentos de proximidad, y cultivos extensivos que rodean el área urbana. En ambos se suelen utilizar en forma intensiva agroquímicos capaces de perjudicar la salud humana (los principales afectados son los trabajadores rurales y los barrios del borde urbano más expuestos a los agroquímicos) y la biodiversidad (del suelo, del agua, polinizadores e insectos benéficos, vegetación, aves y peces, etc.). Cuando el conflicto estalla, suele polarizar a la población dificultando las posibilidades de encontrar soluciones progresivas y consensuadas, y pueden terminar en la judicialización del problema.

El O-AUPA de Córdoba impulsa la Red Periurban (grupos que estudian el periurbano) para abordar complejidad de esta problemática. Se enmarca en la IAP (investigación-acción participativa) para la co-construcción del conocimiento y la negociación de intereses de los diversos actores del territorio. El objetivo: encontrar caminos hacia modelos de desarrollo humano, ambiental y económico más sustentables, donde el Estado garantice los derechos humanos a la salud y al medio ambiente sano, e incluso, de todas las formas de vida del planeta (derechos de la tierra).

Se propone que en los periurbanos se inicie la transición hacia alternativas de intensificación ecológica y agroecología, involucrando a productores, administraciones públicas, empresas e al sistema de C. y T. En la planificación del territorio es necesario restaurar las condiciones ecosistémicas destruidas y recuperar funciones imprescindibles para la vida, como son la capacidad de producción de alimentos, o la regulación del clima, el ciclo del agua o de plagas y enfermedades. Esto es vital, además, frente a los mayores desajustes que produce el cambio climático.

Palabras claves: sustentabilidad, ecología, planificación, periurbano.

MESAS REDONDAS

Mesa 2: Producción agrícola sustentable

Coordinador: Dr. Damián Marino

Jornadas de demostración de aplicaciones. Las BPA y hasta donde llega la deriva

Moavro, E.A.

Ministerio de Agroindustria de la Nación
emoavr@magyp.gob.ar

El espacio geográfico periurbano es, en algunas ocasiones, escenario de conflictos de origen diverso. La falta de planificación y de ordenamiento territorial son aspectos importantes, y en ese marco, el empleo de productos fitosanitarios en las cercanías de zonas pobladas es motivo de controversia en virtud de los potenciales perjuicios que estos productos pueden provocar sobre la salud humana y el medioambiente. La problemática descrita escaló en la consideración de la opinión pública, entre otras cosas, por hechos de gran repercusión como fue “el caso del barrio Ituzaingó” en la provincia de Córdoba. Como consecuencia de esto, diversas instituciones y organizaciones tanto públicas como privadas intensificaron en algunos casos y comenzaron en otros, diferentes iniciativas para abordar el tema y proponer soluciones.

Una de las reacciones observadas frente a la situación, fue la creciente adopción de normas, en particular de ordenanzas municipales para regular el uso de productos fitosanitarios, que restringen la producción agropecuaria en las áreas periurbanas debido a la adopción de zonas de exclusión, es decir, superficies en las que no se puede aplicar ningún agroquímico. Estas restricciones, se adoptan en base a motivaciones y criterios diversos, pero la mayor parte de las veces con escaso sustento científico y técnico. Uno de los aspectos más debatidos para justificar la adopción de estas normativas es la discusión acerca de “hasta dónde llega el producto fitosanitario”, es decir, hasta dónde llega la deriva, que no es otra cosa que la parte del caldo de aplicación que se desplaza fuera del área que está siendo tratada para proteger un cultivo.

Toda esta situación motivó la intervención del Ministerio. En primer término, se convocó a numerosas instituciones públicas y privadas, y a partir de ello se elaboró y publicó, en 2013, el documento “Pautas sobre aplicaciones de productos fitosanitarios en áreas periurbanas”. Al año siguiente, comenzaron a llevarse a cabo jornadas técnicas de campo en varios puntos de la geografía nacional, que tienen por objeto mostrar cómo es posible minimizar los riesgos de que se produzca deriva, mediante la aplicación de las buenas prácticas de aplicación de productos fitosanitarios.

Se expone al respecto la experiencia desarrollada por el Ministerio de Agroindustria de la Nación durante este tiempo.

Palabras claves: periurbano, deriva, buenas prácticas agrícolas, zona de amortiguamiento.

MESAS REDONDAS

Mesa 3: Compromiso de la Ciencia con la Comunidad

Coordinadoras: Dra. María del Carmen Ríos de Molina y Dra. Fabiana Lo Nostro

Calidad del agua de lluvia utilizada como fuente de agua para consumo en Isla Paulino y zonas ribereñas del partido de Berisso (Buenos Aires)

Alonso, L.^{1,2}, Bernasconi, C.^{1,2}, Orofino, M.L.², Rojo, M.^{1,2}, Stoeff Belkenoff, I.², Navarro, M.², Orofino, A.², Manfredi, L.N.^{1,2}, Alvarez, N.², Apartin, C.D.^{1,2}, Córdoba, J.³, Peluso, L.^{1,2}

¹CIMA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. ²EMISA (Espacio Multidisciplinario de Interacción Scioambiental) Facultad de Ciencias Exactas-UNLP. ³IPAF, INTA.
lucasalonso1989@gmail.com

La falta de agua potable conlleva a las comunidades a explorar otras vías de acceso al recurso, destacándose la recolección de agua de lluvia. Este es el caso de la Isla Paulino y zonas ribereñas de Berisso, Bs. As., donde el agua subterránea es salobre. La calidad del agua de lluvia puede verse afectada por contaminantes presentes en las superficies de captación, conducción, colección y por transporte atmosférico, siendo los plaguicidas de especial interés ya que es una zona de producción frutícola. Esta situación conlleva a la incorporación de los grupos EMISA (FCE-UNLP) e IPAF RP al trabajo que ya se estaba realizando desde la agencia de extensión del INTA y la FTS-UNLP. A partir de talleres de discusión con los actores involucrados se planteó como objetivo la integración de saberes interdisciplinarios para lograr un manejo autosustentable del agua de lluvia para consumo. En este marco, se inició un monitoreo de la calidad del agua de lluvia de la Isla, a partir de muestreos de los eventos de lluvia individuales (n=25) y material particulado sedimentable (MPS) a 30 días (n=5) donde se determinó la concentración de los plaguicidas más utilizados en la región (censados a través de encuestas previas), en Isla Paulino y 4 localidades del Gran La Plata. También se realizaron estos estudios sobre los reservorios para abastecimiento de los isleños (n=6), incorporando análisis de la calidad microbiológica al perfil de plaguicidas. Se determinaron Glifosato (GLI), Atrazina (ATZ), Carbofuran (CBF), Aldicarb y Carbendazim. Los resultados en agua de lluvia indican presencia de ATZ en el Gran La Plata y Berisso con una frecuencia de detección del 24% (rango: 0.077-0.543 µg/L) Los demás plaguicidas no fueron detectados, al igual que en la fracción soluble del MPS y en los reservorios de la Isla. En la fracción particulada, se encontró CBF y GLI en la Isla, mientras que en el resto de los sitios se detectó únicamente GLI. La frecuencia de detección asociada al GLI de la fracción particulada del MPS fue del 80% (rango: 0.126-1.430 µg/kg). Por otra parte, el 100% de las muestras de los reservorios resultaron positivas para bacterias coliformes totales. Los resultados indican la falta de segregación de las primeras aguas de lavado de los techos, inadecuada protección de los reservorios de almacenamiento, y el transporte atmosférico de plaguicidas, evidenciando la necesidad de mejorar los sistemas de recolección y preservación del agua de lluvia para consumo humano.

Palabras claves: acceso al agua, agua de lluvia, plaguicidas, manejo autosustentable.

MESAS REDONDAS

Mesa 3: Compromiso de la Ciencia con la Comunidad

Coordinadoras: Dra. María del Carmen Ríos de Molina y Dra. Fabiana Lo Nostro

Herramientas sociales y tecnológicas para el relevamiento de agroquímicos

Boron, I.¹, Piegari, E.¹, Romero, J.M.¹, Prudkin Silva, C.¹, Juarez, A.²

¹COSENSORES, Grupo interdisciplinario de trabajo en temáticas ambientales. Universidad de Buenos Aires.

²DBBE-IBBEA y Dto. Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

cosensores@qb.fcen.uba.ar

La fumigación con agroquímicos es una de las principales preocupaciones en las comunidades rurales y poblaciones linderas a grandes extensiones cultivadas. En los últimos veinte años, con el aumento del cultivo de soja resistente a glifosato, este herbicida se ha transformado en el agroquímico de uso más extendido en nuestro país. Los relevamientos sobre la presencia ambiental de agroquímicos, escasos y costosos, tornan arduo el seguimiento adecuado del impacto de éste y otros agroquímicos sobre la salud y el medio ambiente.

El objetivo del presente trabajo fue relevar el impacto de las fumigaciones sobre las diferentes fuentes de agua para consumo, aplicando una metodología de investigación participativa, en comunidades organizadas del Movimiento Campesino de Santiago del Estero-Vía Campesina (MoCaSE-VC). Se comenzó realizando un relevamiento coparticipativo de las fuentes de agua, en comunidades correspondientes a la ciudad de Quimilí complementando saberes académicos y locales, como ser tipo de suelo y prácticas agropecuarias asociadas. Se definieron conjuntamente zonas fumigadas y zonas control, llevándose a cabo dos muestreos de invierno y verano, en compañía de integrantes del MoCaSE-VC. Los resultados del muestreo vislumbraron la necesidad de contar con una herramienta de aplicación in situ y de fácil manipulación, que permita a las propias comunidades hacer un seguimiento de la calidad de agua en el tiempo.

El grupo trabaja actualmente en el desarrollo de un biosensor basado en algas sensibles a glifosato, como reporteras de niveles de toxicidad en agua. Resultados preliminares en el laboratorio, utilizando muestras patrón preparadas a partir de un formulado comercial de glifosato en medio Basal de Bold (BBM), muestran una concentración inhibitoria media (IC50) cercana a las 5 ppm. En lo que respecta al trabajo en campo, se desarrolló un taller en el que los alumnos de la escuela de agroecología del MoCaSE-VC construyeron un prototipo del biosensor con el que lograron reproducir los resultados obtenidos en el laboratorio. En este trabajo discutiremos, además, los aprendizajes del grupo a partir de la construcción coproductiva del conocimiento, tanto en el trabajo de campo como en la comunicación con la organización social y los procesos de toma de decisiones. Los resultados preliminares muestran la potencialidad de la metodología de trabajo y la necesidad de continuar profundizando nuestras prácticas en esta dirección.

Palabras claves: biosensor, agroquímicos, coparticipación comunitaria.

MESAS REDONDAS

Mesa 3: Compromiso de la Ciencia con la Comunidad

Coordinadoras: Dra. María del Carmen Ríos de Molina y Dra. Fabiana Lo Nostro

Taller de energía nuclear para docentes de ciencias del Laboratorio TANDAR de la CNEA

de la Fournière, E.M.¹, Arazi, A.^{1,2}, Vega, N.A.¹, Hucailuk, C.¹, Debray, M.E.¹

¹Gerencia Investigación y Aplicaciones, Comisión Nacional de Energía Atómica. ²CONICET.
edlf@tandar.cnea.gov.ar

Desde 2013 se realiza en el Laboratorio TANDAR un Taller destinado a capacitar a docentes de ciencias (biología, química y física, principalmente) y a estudiantes de dichos profesorados sobre la problemática nuclear, buscando mejorar su transposición didáctica en sus diferentes etapas (noción introducida por Chevallard). También se pretende detectar y analizar preconceptos.

Se dan a conocer las investigaciones científicas que se realizan en esta gerencia, basadas mayoritariamente en el estudio de las reacciones nucleares utilizando el acelerador de iones pesados TANDAR y en las aplicaciones ambientales que se llevan a cabo en esta instalación. Entre estas líneas de investigación se destacan la remediación de uranio en aguas usando macrófitas acuáticas, monitoreo con líquenes de la minería de uranio y la espectrometría de masa (AMS) aplicada a problemas ambientales, geológicos y de salvaguarda nuclear. Se analizan también algunas razones por las cuales la temática nuclear no se aborda generalmente en la escuela o en profesorados: por ejemplo, la enseñanza de química se reduce a reacciones electrónicas. Sin embargo en la currícula de las materias científicas existen contenidos (fisión, fusión, isótopos, radiactividad, etc.) y habilidades exigidas relacionadas. Entre los diferentes preconceptos, sobresale creer que las reacciones nucleares son artificiales. Se demuestra lo contrario: las estrellas brillan por fusión de átomos de hidrógeno y, por otro lado, existen reactores naturales de fisión de uranio. Asimismo, se resalta que las investigaciones propias se relacionan estrechamente con contenidos transversales como ser el cuidado del medioambiente, tampoco exentos de preconceptos. Una de las mayores dificultades de la transposición es la distorsión del saber original debido a la eliminación arbitraria por parte del docente (en el secundario y/o profesorado) de contenidos difíciles o desconocidos. Esto se acentúa cuando las actualizaciones de programas no se acompañan con una capacitación docente previa.

Por último, trabajando sobre las dificultades encontradas y gracias a la experiencia en investigación, docencia y divulgación, se logra que la transposición didáctica se optimice, cumpliendo con lo estipulado en los programas de las materias y mejorando la enseñanza.

Palabras claves: taller docente, energía nuclear, secundario, transposición didáctica.

MESAS REDONDAS

Mesa 3: Compromiso de la Ciencia con la Comunidad

Coordinadoras: Dra. María del Carmen Ríos de Molina y Dra. Fabiana Lo Nostro

Distribución de plaguicidas en ambientes rurales con conflictos socioambientales: caso San Salvador, Entre Ríos, Argentina

Etchegoyen, M.A.¹, Marino, D.J.¹, Albea, J.², Verzeñassi, D.², Ronco, A.E.¹

¹CIMA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. ²ISSA-Instituto de Salud Socioambiental, Facultad de Ciencias Médicas, UNR.

agusetchegoyen@quimica.unlp.edu.ar

En respuesta a demandas realizadas por vecinos agrupados en “Todos por Todos” (San Salvador, SS, Entre Ríos) alertados por el número de personas afectadas por enfermedades graves y su posible relación con el uso de plaguicidas y por solicitud del municipio, en abril de 2015 se realizó una evaluación epidemiológica y ambiental (esta última incluyó la determinación de niveles de concentración de plaguicidas en muestras ambientales y adicionalmente en noviembre de 2015 se realizó un segundo monitoreo) entre actores locales, profesionales y estudiantes de la Facultad de Medicina (UNR) y este grupo de UNLP. El objetivo del presente trabajo, es comunicar los resultados de los estudios ambientales. Se muestrearon 24 sitios a lo largo de la ciudad y en la periferia cercana. La selección de los mismos se realizó con una metodología participativa, incluyendo criterios técnicos y vivenciales/territoriales. Se tomaron muestras de aguas, suelos, sedimentos y material particulado sedimentable (MPS). En todas las matrices se determinó la presencia de 31 plaguicidas de uso histórico y actual. Las determinaciones de insecticidas y fungicidas se realizaron por CG-MS, previa extracción de las muestras de agua según el Método 3510C USEPA y suelos/sedimentos por QUECHERS. La determinación de herbicidas en aguas se realizó por extracción con SPE C18 seguido de HPLC-MS. La caracterización del agua de red indicó valores de parámetros fisicoquímicos generales dentro de niveles guía establecidos para agua de consumo humano excepto DQO, además se detectó Clorpirifos en valores menores a las recomendadas por la OMS. El agua superficial, presentó concentraciones de Clorpirifos, Cipermetrina y Endosulfan por encima de los niveles guía recomendados para la protección de biota acuática. En suelos y sedimentos se detectaron principalmente Glifosato y AMPA, siendo los sitios más impactados los correspondientes a áreas urbanas (baldíos, veredas de galpones y expendedoras de agroquímicos). El 70% de las mediciones de flujos máscos de partículas sedimentables superaron el valor de referencia (Ley Nacional N°20.284), niveles más elevados en la periferia NE, en coincidencia con mayor localización de molinos arroceros. En total se detectó la presencia de 7 plaguicidas en el MPS. El relevamiento aporta conocimiento que incluye las voces de los actores involucrados en pos de generar herramientas de intervención que contribuyan a la mejora de la calidad de vida de la población.

Palabras claves: demanda social, monitoreo ambiental, plaguicidas, material particulado sedimentable.

MESAS REDONDAS

Mesa 3: Compromiso de la Ciencia con la Comunidad

Coordinadoras: Dra. María del Carmen Ríos de Molina y Dra. Fabiana Lo Nostro

Acceso al agua en comunidades de originarios y campesinos en Pampa del Indio, Chaco

Menéndez-Helman, R., Ferreyroa, G., Trinelli, M.A., Bernal-Rey, D., Cantera, C., Folguera, L., Bertoli, C.

Grupo de extensión Chaco – FCEN-(UBA) – Investigadores, becarios, docentes, graduados y estudiantes.
chaco-exactas@googlegroups.com

Este proyecto, llevado adelante desde un grupo de trabajo interdisciplinario y horizontal, tuvo como propósito estudiar la calidad del agua en Pampa del Indio, Chaco, trabajando conjuntamente con las poblaciones de originarios y campesinos pobres que allí habitan. En la zona uno de los problemas de la población es la falta de agua para bebida y riego, debido a su escasez y a la dudosa calidad del agua a la que acceden.

Se realizaron tres campañas de muestreo (años 2012, 2013 y 2014) del agua de parajes de Pampa del Indio, del Río Bermejo y de las redes de agua de Pampa del Indio y Presidencia Roca. En las muestras se determinaron parámetros fisicoquímicos, contenido de arsénico y presencia de glifosato, como también parámetros microbiológicos. Los resultados de estos estudios mostraron en forma fehaciente que las fuentes de agua utilizadas por los campesinos y originarios no resulta apta para consumo humano. De los sitios de muestreo analizados en los parajes el 100% (10/10) presentaron al menos un parámetro en alguno de los muestreos por fuera de los límites definidos por el Código Alimentario Argentino (CAA) para agua potable. Se destacan los niveles elevados de arsénico (un contaminante de origen natural) en muchas de las muestras. En relación a la contaminación por plaguicidas, durante el primer muestreo se determinó la presencia de glifosato en el 56% de las muestras analizadas en los parajes, entre ellas la Sala de Salud de Campo Medina. Los pobladores lograron posteriormente, a partir de una medida cautelar, evitar que continuaran fumigando sobre sus parajes. En los muestreos subsiguientes los niveles de este plaguicida resultaron no detectables. Los valores determinados para otras fuentes de agua de consumo (salida de la planta de tratamiento de Pampa del Indio y SAMEEP en Roca, como también un camión cisterna que distribuye agua potabilizada por los parajes desde marzo de 2014) resultaron en los rangos permitidos por el CAA. Esto sugiere que el acceso al agua a partir de estas fuentes podría ser una alternativa. La extensión de un acueducto para brindar agua a estas poblaciones sigue siendo una promesa aún incumplida.

Durante el desarrollo del proyecto se propuso el diálogo con la población y se realizaron actividades con las organizaciones y en escuelas de la zona. Este trabajo busca ser una herramienta objetiva para que, sobre la base del reclamo de las comunidades al Estado, el acceso al agua potable y agua para riego pueda ser una realidad.

Palabras claves: calidad de agua, comunidades de originarios y campesinos de Chaco, arsénico, plaguicidas.

MESAS REDONDAS

Mesa 3: Compromiso de la Ciencia con la Comunidad

Coordinadoras: Dra. María del Carmen Ríos de Molina y Dra. Fabiana Lo Nostro

Los campamentos socioambientales como plataforma integral de diagnóstico de campo, de salud colectiva

Percudani, M.C.², de Castro, M.C.², Stimbaum, C.², Stoeff Belkenoff, I.², Davidovich, I.², Mac Loughlin, T. M.^{1,2}, González, P.V.^{1,2}, Barbieri, S.C.^{1,2}, Vittori, S.^{1,2}, Etchegoyen, M.A.^{1,2}, Alonso, L.^{1,2}, Bernasconi, C.^{1,2}, Muntaner, L.², Galarza, M.J.², Peluso, L.^{1,2}, Marino, D.J.^{1,2}

¹CIMA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. ²EMISA (Espacio Multidisciplinario de Interacción Scioambiental) Facultad de Ciencias Exactas-UNLP.
damian.marino@gmail.com

El modelo productivo actual, ha generado preocupación en la población, tanto en temas referidos a salud colectiva como exposición ambiental. Los Campamentos Socioambientales (CS) surgen como una plataforma integral donde convergen áreas disciplinares como medicina, ambiente, geografía y sociología. Tienen como objetivo realizar un diagnóstico de la situación sanitaria y ambiental. Esta estrategia ha sido aplicada en localidades afectadas por fumigaciones y prácticas relacionadas al modelo agroproductivo actual, en articulación con distintas universidades públicas del país, movimientos sociales, vecinos de las zonas afectadas y sus respectivos municipios. Particularmente el trabajo del equipo EMISA consiste en un monitoreo ambiental basado en la determinación de concentraciones de plaguicidas, de uso frecuente, en matrices ambientales como agua de consumo y superficiales, suelos urbanos y rurales y material particulado sedimentable en aire (MPS) de 30 días, como una forma de evaluar posibles fuentes de exposición directa para la comunidad. Se aplican herramientas de la cartografía social y de la química ambiental, generando mapas ambientales de dichas localidades. La información socioambiental actúa en complemento a la epidemiológica, producto del saber médico y brindada por la comunidad, para tener un diagnóstico integral de la situación. Hasta el momento se han desarrollado tres CS: los primeros dos se realizaron en el año 2015 en las localidades de Monte Maíz (MM), Córdoba y San Salvador (SS), Entre Ríos y contaron con la participación de las facultades de Ciencias Médicas de las Universidades Nacional de Córdoba (UNC) y Nacional de Rosario (UNR). Un tercer campamento se realizó en la localidad de Basavilbaso (BSO) (Entre Ríos-2016) en conjunto con UNR y la Universidad Nacional de General Sarmiento. Los realizados durante el año 2015, han generado cambios sustanciales en la población ya que se demostró la presencia de distintos plaguicidas en los cascos urbanos, plazas y espacios recreativos y aire ambiente. En el caso de MM se generó una ordenanza municipal modelo que reguló el uso de plaguicidas en la zona, en SS se está discutiendo los alcances de una reglamentación derivada y en BSO ya se han devuelto, de manera preliminar, los resultados a la comunidad, para la concientización colectiva. Este tipo de experiencias aportan un valor adicional a la formación de estudiantes e investigadores hacia modos de hacer ciencia colectiva y contextualizada.

Palabras claves: campamentos socioambientales, plaguicidas, monitoreo ambiental, modelo productivo.

MESAS REDONDAS

Mesa 3: Compromiso de la Ciencia con la Comunidad

Coordinadoras: Dra. María del Carmen Ríos de Molina y Dra. Fabiana Lo Nostro

Escuelas rurales como escenarios de exposición directa a plaguicidas

Vittori, S.^{1,2}, Barbieri, S.C.^{1,2}, Percudani, M.C.², de Castro, M.C.², Stimbaum, C.², Marino, D.J.^{1,2}, Peluso, L.^{1,2}

¹CIMA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. ²EMISA (Espacio Multidisciplinario de Interacción Socio-Ambiental), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.
santiagovittori@gmail.com

Las escuelas rurales, ubicadas en zonas agroproductivas, constituyen un escenario habitualmente crítico: docentes y estudiantes experimentan exposición directa -crónica y aguda- a plaguicidas, y estos establecimientos no se encuentran contemplados dentro de las legislaciones regulatorias del uso de agroquímicos. En particular, la población infantil es la más sensible ante la exposición. En 2014, investigadores de la UNRC concluyeron que las distancias a fumigaciones influyen en el riesgo de daño genético y que los niños que habitan a menos de 500 metros de zonas fumigadas están realmente expuestos a agentes genotóxicos. Frente a estas situaciones, el objetivo del presente trabajo fue generar, en articulación con los docentes, información respecto a concentraciones de plaguicidas en las distintas matrices ambientales y describir su nivel de exposición en los ambientes escolares; a su vez, promover la capacitación docente y la participación activa en la toma de muestras con toda la comunidad educativa. Así, de manera conjunta y coordinada con las comunidades educativas involucradas y gremios docentes (de Entre Ríos-AGMER y directores de escuelas de Buenos Aires), se ha realizado un primer monitoreo, en marzo de 2015, en la Escuela N°11 de San Antonio de Areco, Prov. Bs.As., siendo el primero en su tipo en Argentina. Se recolectaron muestras de agua del molino, de suelos del patio y de material particulado sedimentable en aire (MPS) de 30 días. Las mismas fueron analizadas según distintas normas internacionales (USEPA-SW846; AOAC-2007.01). Se exploraron más de 30 plaguicidas –principios activos- organoclorados, organofosforaos y piretroides, encontrándose presencia en algunos casos. Las concentraciones máximas halladas fueron: Glifosato (180µg/Kg-suelo) y su metabolito ambiental AMPA (214µg/Kg-suelo), Lindano (13µg/Kg-suelo), Atrazina (120ng/m²*30d-MPS), Acetoclor (36ng/m²*30d-MPS), Clorpirifos (207ng/m²*30d-MPS), Pyraclostrobin (425ng/m²*30d-MPS) y Azoxystrobin (40µg/Kg-suelo). En Entre Ríos, Dpto. Concepción del Uruguay, se están monitoreando 7 escuelas –actualmente en análisis- y se han dictado talleres de capacitación y entregado material de muestreo a todas las escuelas de Basavilbaso. Se espera que estos resultados constituyan herramientas objetivas que sirvan para la toma de decisiones, la concientización y la articulación entre los distintos actores sociopolíticos involucrados, en pos de garantizar el derecho a la educación en ambientes saludables.

Palabras claves: escuelas rurales, plaguicidas, exposición, educación.

MESAS REDONDAS

Mesa 4: Calidad de aire en áreas urbanas y periurbanas

Coordinadora: Dra. Hebe Carreras

Detección de aerosoles atmosféricos mediante el uso de información satelital: variación espacio-temporal en la ciudad de Córdoba en el período 2003-2013

Della Ceca, L.S.¹, García Ferreyra, F.², Carreras, H.³

¹Instituto Gulich, Comisión Nacional de Actividades Espaciales. Universidad Nacional de Córdoba. ²Comisión Nacional de Actividades Espaciales, CONAE. ³Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, CONICET y FCEfyN, Universidad Nacional de Córdoba.
dellaceca.lara@gmail.com

Según los informes de la Organización Mundial de la Salud el material particulado es uno de los contaminantes atmosféricos más nocivos. En Latinoamérica, y en Argentina en particular, existe una creciente preocupación por la calidad del aire y su relación con el cambio climático y la salud humana. Sin embargo, los estudios sobre el tema en la región son escasos y los resultados, en general, fragmentarios.

El uso de información satelital es una herramienta útil en el monitoreo de la calidad del aire ya que es posible obtener información de manera continua sobre grandes extensiones de superficie y por largos períodos de tiempo. Esto es particularmente importante en sitios donde las estaciones terrestres de monitoreo de contaminantes atmosféricos son escasas o no existen, como es el caso de la mayoría de las grandes ciudades de Argentina. En este contexto, esta herramienta resulta muy importante para obtener información de sitios no monitoreados y que presentan una alta variabilidad en la concentración de aerosoles debido a la complejidad de sus fuentes de emisión (industria, quema de biomasa, tránsito, hábitat, entre otros). El principal producto satelital que se emplea para el estudio de aerosoles atmosféricos es el espesor óptico de aerosoles (AOD, por sus siglas en inglés), parámetro que representa la extinción y absorción de la radiación solar debido a la presencia de aerosoles a lo largo de toda la columna atmosférica.

Se presentarán los resultados de un análisis espacio-temporal de la distribución de aerosoles sobre la ciudad de Córdoba, para el período 2003-2013, mediante el uso de los datos AOD del satélite Aqua-NASA (sensor MODIS) y del algoritmo MAIAC ('Multi-Angle Implementation of Atmospheric Correction'), de 1 Km x 1 Km de resolución espacial. Se evaluará la variación temporal en la concentración de aerosoles a lo largo de la serie temporal y sus posibles causas.

Además se comparan los valores de AOD obtenidos con el algoritmo MAIAC, con otros productos satelitales de distinta resolución espacial. Esta información es valiosa para establecer acciones que permitan reducir la contaminación por aerosoles y desde un punto de vista epidemiológico que posibiliten la estimación de la exposición de la población a la contaminación atmosférica.

Palabras claves: aerosoles, información satelital, AOD, algoritmo MAIAC.

MESAS REDONDAS

Mesa 4: Calidad de aire en áreas urbanas y periurbanas

Coordinadora: Dra. Hebe Carreras

Implementación de un sistema de modelado para la calidad del aire del país

García Ferreyra, F., Lighezzolo, A., Clemoveki, K., Bridera, D., Scavuzzo, M., Lanfri, M.

Comisión Nacional de Actividades Espaciales, CONAE.
fernanda.garciaferreyra@gmail.com

El monitoreo de la calidad del aire y su investigación fue ganando importancia en Argentina y en Latinoamérica, principalmente en megaciudades donde la contaminación alcanza niveles críticos. Se presentará el sistema operativo de calidad del aire para el país. Para ello se implementó el inventario global de emisiones antropogénicas EDGAR que junto al modelo de predicción meteorológica WRF proveen de información al modelo de transporte químico CHIMERE. También se presentará la evaluación del sistema con datos de estaciones de monitoreo ambiental e información satelital. Esta implementación es realizada por la CONAE y tiene por objetivo de apoyar las actividades de investigación, pronóstico, monitoreo y gestión de la calidad del aire del país. Las conclusiones del trabajo destacan la necesidad de contar con una red de monitoreo de contaminantes atmosféricos nacional e inventarios de emisiones locales para la caracterización del aire que respiramos vinculado a las fuentes de contaminación.

Palabras claves: calidad del aire, modelos de predicción.

MESAS REDONDAS

Mesa 4: Calidad de aire en áreas urbanas y periurbanas

Coordinadora: Dra. Hebe Carreras

Generación de normativas para la fijación de estándares de aire en la provincia de Córdoba

Juliá, M.

Secretaría de Educación Ambiental del Instituto Superior de Estudios Ambientales (ISEA) dependiente de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.
abmsjulia@hotmail.com

La Provincia de Córdoba sancionó la LEY SOBRE POLÍTICA AMBIENTAL PROVINCIAL N° 10.208^a con un amplio consenso el día 26 de junio de 2014. Esta Ley determina la política ambiental provincial y, en ejercicio de las competencias establecidas en el artículo 41 de la Constitución Nacional, complementa los presupuestos mínimos establecidos en la Ley Nacional N° 25.675 General del Ambiente, para la gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable que promueva una adecuada convivencia de los habitantes con su entorno en el territorio de la Provincia de Córdoba.

Se presentará el marco normativo ambiental en materia de contaminación atmosférica con las regulaciones dictadas a nivel nacional y provincial, para tener en cuenta en la situación actual. A partir de la situación existente se considerarán los nuevos instrumentos de gestión de la nueva ley de política ambiental de la provincia de Córdoba para ser utilizados en la generación de normativas que fijen estándares de calidad de aire para la provincia.

Palabras claves: contaminantes atmosféricos, estándares.

MESAS REDONDAS

Mesa 5: Contaminación de suelos, tratamiento y disposición de residuos sólidos

Coordinadores: Dr. Julio Fuchs y Dr. Eduardo Wannaz

Acciones Correctivas Basadas en Riesgo (RBCA) aplicadas a sitios contaminados - Implicancia de la Norma IRAM 29590. Un cambio de paradigma para Argentina

Fuchs, Julio^{1,2,3}

¹Universidad J. F. Kennedy, Argentina. ²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Dpto. Química Biológica, Toxicología y Química Legal. Buenos Aires, Argentina. ³Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (IQUIBICEN), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina.

Jfuchs_1999@yahoo.com

Acciones Correctivas basadas en Riesgo (ACBR) es la adaptación argentina de la “*Risk Based Corrective Actions*” (RBCA ASTM E1739). Esta es una guía metodológica para evaluar y responder ante derrames de petróleo y sus derivados. Las fugas de hidrocarburos difieren en gran medida en cuanto a su composición, las propiedades físicas y químicas de los cortes involucrados y del riesgo que puedan representar para la salud de los seres humanos y el medio ambiente. El marco conceptual de ACBR reconoce esta diversidad y utiliza un método escalonado en niveles, donde los objetivos de recomposición se adaptan a las condiciones y los riesgos específicos del sitio. La ejecución de ACBR permite la toma de decisiones costo-efectivas combinando la evaluación del sitio, la exposición a compuestos químicos de interés, el desarrollo de un modelo conceptual, las prácticas de evaluación de riesgos y, finalmente, la generación de información necesaria para la toma de decisiones.

Una de las implicancias de mayor peso en el uso de las ACBR es que constituye una herramienta de extrema utilidad para la gestión ambiental, por cuanto permite la estimación del riesgo en un punto de exposición, asociado a un impacto en el área fuente, o bien la determinación de “concentraciones objetivo de remediación” que llevarán a un nivel de riesgo aceptable. Esto último tanto a través de niveles guía basado en el análisis de riesgo no específico de un sitio (RBSL) como de niveles objetivo específico de un sitio (SSTL). En Argentina, la Norma IRAM 29590 “Acciones Correctivas Basadas en el Riesgo (ACBR) aplicadas a sitios contaminados con hidrocarburos” publicada en 2012, es el fruto del consenso entre los diversos sectores involucrados (industria, gobierno y universidades) durante algo más de 6 años, los que a través de sus representantes, han intervenido en la elaboración de esta norma, sorteando diferentes obstáculos. Como resultado de ese esfuerzo, actualmente se están incorporando los criterios de ACBR en diversas regulaciones nacionales y provinciales, constituyendo un cambio de paradigma en las mismas al pasar de utilizar niveles guías “prestados” de otras latitudes a niveles de remediación específicos en función del riesgo evaluado. Estas modificaciones conllevan una transformación fundamental que comenzó a cambiar en el marco jurídico argentino, resultando en un desarrollo más sustentable de nuestro país y contribuyendo a una mayor calidad de vida de la sociedad en general.

Palabras claves: ACBR-RBCA, IRAM 29590, riesgo, sitios contaminados con hidrocarburos.

MESAS REDONDAS

Mesa 5: Contaminación de suelos, tratamiento y disposición de residuos sólidos

Coordinadores: Dr. Julio Fuchs y Dr. Eduardo Wannaz

Estrategias de remediación de suelos contaminados por contaminantes orgánicos persistentes

Gonzalez, M.

Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), UNMdP, CONICET, Mar del Plata, Argentina.
mariana.gonzalez@conicet.gov.ar

Los plaguicidas organoclorados (POCs), utilizados por décadas desde los años 40', representan un grupo de sustancias prohibidas, debido a su alta persistencia, lipofilicidad, toxicidad, potencial de bioacumulación y transporte global. Su ubicuidad en suelos tras el uso intencional en zonas agrícolas, representa una fuente continua para el medio circundante y el ingreso a las cadenas tróficas. El manejo de sitios contaminados es necesario para minimizar la exposición de humanos y biota en general. La estrategia de remediación debe considerar el grado de contaminación, tipo de suelo y extensión de la misma, así como generar un mínimo de cambios en la estructura y actividad biológica del suelo. El uso conjunto de plantas y las bacterias asociadas (rizorremediación) ofrece un potencial importante y de gran desarrollo para el tratamiento de suelos contaminados, resolviendo la disposición final del cultivo utilizado. Esta técnica se basa en el efecto rizosférico que generan las especies vegetales en el suelo, a partir de la modificación físico-química del suelo por el sistema radical. Los exudados radicales contienen moléculas químicas con diferente actividad que interactúan con el sustrato y a la vez las condiciones de estrés afectan el patrón de exudación. El éxito de un proceso de remediación, está condicionado principalmente por: la disponibilidad y la toxicidad del compuesto que afectará tanto a la planta como a la comunidad microbiana asociada, quienes pueden contar con mecanismos para contrarrestar los efectos deletéreos. La disponibilidad del contaminante puede incrementarse de diversas formas, los ácidos carboxílicos de bajo peso molecular, comunes en los exudados radiculares, están relacionados con un aumento de solubilidad acuosa de POCs como el DDT, asociado a la liberación de materia orgánica soluble. De esta manera, se favorece tanto la incorporación por especies vegetales como la degradación por los microorganismos. Por otra parte, surfactantes tanto sintéticos como naturales (biosurfactantes, sustancias húmicas), son reconocidos por el efecto solubilizador de contaminantes hidrofóbicos. El estudio de la relación raíz-suelo-comunidad microbiana considerando la dinámica de las fuentes de carbono en procesos de solubilización y metabolismo de contaminantes es prioritario en la identificación de sistemas que puedan aplicarse para la limpieza de suelos contaminados sin perder su productividad agrícola así como para la obtención de productos seguros desde el punto de vista alimentario.

Palabras claves: fitorremediación, rizorremediación, disponibilidad, POCs.

MESAS REDONDAS

Mesa 5: Contaminación de suelos, tratamiento y disposición de residuos sólidos

Coordinadores: Dr. Julio Fuchs y Dr. Eduardo Wannaz

La gestión integral de los residuos como estrategia para minimizar la contaminación de los suelos - El caso del área metropolitana de Córdoba

Pesci, H.^{1,2}

¹Universidad Nacional de Córdoba – Facultad de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales. ²Corporación Intercomunal para la Gestión Sustentable de los Residuos Sólidos Urbanos del Área Metropolitana de Córdoba S.A.

La problemática de la contaminación de suelos relacionada con el tratamiento y la disposición de los residuos sólidos posee una larga tradición de estudio en las ciencias relacionadas con el ambiente. Numerosos son los trabajos científicos y técnicos que han descripto las fuentes de esos contaminantes, sus vías de propagación y los efectos sobre la salud humana y los impactos sobre los diversos factores ambientales. La mala gestión de los residuos sólidos ha sido identificada como el principal problema que permite que las diversas sustancias contaminantes presentes en los residuos lleguen por diversas vías de exposición a producir impactos en la calidad del suelo y de este al resto de los factores del ambiente. El avance en la producción de diversas sustancias orgánicas e inorgánicas que se han ido incorporando a los productos de consumo, han sumado a nuestros residuos gran cantidad de elementos contaminantes como metales pesados, compuestos orgánicos, pesticidas, etc. que son descartados y llegan a los sitios de disposición, que muchos de ellos no poseen controles adecuados sobre sus emisiones. La situación del área metropolitana de Córdoba no escapa a la realidad global, del nuestro país y de la provincia, coexistiendo lugares de disposición final con mecanismos de control con otros sin ningún tipo de control y con basurales clandestinos a cielo abierto. Son estas últimas dos modalidades las que se convierten en fuente principal de concentración en primer término y luego de dispersión de contaminantes hacia los suelos. Es por ello que se presenta una estrategia basada en la Gestión Integrada de los Residuos (Girsu) para esta Área, haciendo foco en los mecanismos de tratamiento y disposición final que permitan minimizar las cantidad de residuos a ser dispuestos en forma definitiva y su peligrosidad y también que los dispuestos lo sean en forma de vertederos sanitarios controlados con todas la medidas que permitan controlar las emisiones de contaminantes y de este modo eliminar las vía de exposición hacia el ambiente.

Palabras claves: suelos, residuos, gestión, ambiente.

MESAS REDONDAS

Mesa 5: Contaminación de suelos, tratamiento y disposición de residuos sólidos

Coordinadores: Dr. Julio Fuchs y Dr. Eduardo Wannaz

Estrategias de mitigación en suelos agrícolas contaminados con plomo

Rodriguez, J.H., Salazar, M.J., Vergara Cid, C., Ferreyroa, G., Blanco, A., Weller, S., Pignata, M.L.

Cátedra de Química General Ciencias Biológicas, Área Contaminación y Bioindicadores (IMBIV), Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Avda. Vélez Sársfield 1611, X5016 GCA, Córdoba, Argentina.

La contaminación de los suelos con metales pesados es considerada uno de los más graves problemas ambientales en la actualidad, la cual comprende efectos adicionales debido a los prolongados tiempos de residencia de los metales y a la posibilidad de que éstos migren en la solución del suelo contaminando aguas subterráneas. En el caso particular de los suelos agrícolas, la incorporación de metales tóxicos puede tener efectos adversos sobre la producción y calidad de los cultivos, generando además una situación de riesgo para la salud de la población. Sin embargo, la remediación de suelos agrícolas representa un desafío tecnológico ya que no es posible aplicar en ellos las técnicas “ex situ” basadas en la ingeniería y métodos físico-químicos ya que llevan a la pérdida de la funcionalidad del suelo ya que eliminan la actividad biológica del mismo, además de su elevado costo económico. Así, es necesario plantear metodologías que preserven la calidad del suelo en cuanto a sus propiedades biológicas, químicas y de productividad. Dentro de éstas, el tratamiento “in situ” mediante enmiendas orgánicas es una alternativa prometedora. La adición de enmiendas orgánicas a suelos agrícolas en un principio fue estudiada y utilizada para incrementar el rendimiento y crecimiento vegetal. En la actualidad, se está estudiando el efecto de las mismas en relación con el incremento de la capacidad de intercambio catiónico y su consecuente adsorción de metales y metaloides. Así, nuestras investigaciones tienen como objetivo desarrollar una estrategia de mitigación que evite o minimice el riesgo sobre la salud humana. Para la cual una parte de nuestras investigaciones tiene objetivo evaluar diferentes enmiendas como son compost (con alto % materia orgánica) y “biochar” (producto rico en carbono recalcitrante) en suelos agrícolas contaminados con plomo. Mientras que otra parte se enfoca en los mecanismos de incorporación, acumulación y detoxificación de plomo en cultivos de soja comercial y silvestre teniendo en cuenta el riesgo toxicológico para la salud humana a través de su transferencia en la cadena alimenticia. En lo que respecta a las estrategias de detoxificación de metales pesados en plantas, se ha establecido que dependen principalmente de su genotipo, siendo moduladas en menor medida por las condiciones ambientales.

Palabras claves: plomo, remediación de suelos, soja, enmiendas orgánicas.

MESAS REDONDAS

Mesa 6: Impacto de alteraciones ambientales sobre la biodiversidad

Coordinadora: Dra. María de los Ángeles Bistoni

Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos: la crítica situación de la provincia de Córdoba

Barri, F.

Instituto de Diversidad y Ecología Animal (CONICET-UNC).
fernando.barri@unc.edu.ar

Las sociedades requieren necesariamente la existencia de un capital natural que sostenga las actividades económicas, sociales y culturales que en ella se realizan. Las alteraciones ambientales atentan contra la posibilidad de generar un desarrollo sustentable, ya que destruyen la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que conforman dicho capital natural. La Provincia de Córdoba es lamentablemente un ejemplo de esta situación. De las otrora cerca de 12 millones de hectáreas de bosques nativos con que contaba en el pasado, actualmente solo quedan unas 400 mil hectáreas en buen estado de conservación. Ello implica una drástica pérdida de capital natural, cuyas consecuencias ya se están sufriendo. El ejemplo más dramático es la desaparición de gran parte del bosque serrano y la consecuente degradación de las cuencas hídricas, lo que ha llevado en los últimos años a sufrir períodos intercalados de sequías e inundaciones extremas en la región. Por otra parte, el cambio de uso del suelo tampoco se realizó de manera racional, por lo cual Córdoba presenta más del 40% de su superficie desertificada, lo que implica una importante restricción de su capacidad productiva. En este contexto la biodiversidad y el futuro de muchas economías regionales se encuentran seriamente amenazados. Gran parte de las especies silvestres se encuentran en peligro de extinción local, y cientos de miles de personas, sobretudo de la región noroeste de la Provincia, se ven perjudicadas por la cada vez mayor escases de recursos naturales de los cuales depende su subsistencia, a lo cual se suma un escenario de cambio climático global muy preocupante. A pesar de este crítico escenario, es posible revertir las consecuencias ambientales que hoy estamos viviendo. El ordenamiento territorial de base participativa, el manejo integrado de las cuencas, el uso del bosque con ganadería integrada, la restauración ecológica y la educación ambiental, son algunas de las herramientas con que contamos para lograr un equilibrio sociedad-naturaleza que nos permitan imaginar un escenario futuro más esperanzador.

Palabras claves: Córdoba, bosques, biodiversidad, servicios ecosistémicos.

MESAS REDONDAS

Mesa 6: Impacto de alteraciones ambientales sobre la biodiversidad

Coordinadora: Dra. María de los Ángeles Bistoni

La polinización de cultivos con abejas melíferas: problemas recurrentes y nuevas herramientas sustentables

Farina, W.M.

Laboratorio de Insectos Sociales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, IFIBYNE-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
walter@bg.fcen.uba.ar / walter@fbmc.fcen.uba.ar

En el ámbito de la Agroindustria y la Producción Animal la abeja *Apis mellifera* es considerada una especie benéfica y de gran importancia económica, no solo por los productos que se obtienen de sus colmenas, sino también por su actividad como agente polinizador. Se estima que un tercio de la producción agrícola mundial depende de la actividad de este insecto en los cultivos, mientras que en ecosistemas naturales, su acción polinizadora sería aun más relevante. Con el avance de la agriculturización, su rol como indicador de impacto ambiental ha cobrado una relevancia creciente. También se ha intensificado el uso de colmenas para polinizar cultivos cuyos frutos o semillas alcanzan un cada vez más alto valor en el mercado alimenticio. Nuestras recientes investigaciones contextualizan a la abeja melífera en el ámbito de los ecosistemas agrícolas considerándola, por un lado, una especie centinela expuesta a ambientes disturbados que incluyen la presencia de agroquímicos; y por otro lado, la centran como un agente polinizador que puede incrementar el rendimiento de los cultivos. En este contexto es que hemos evaluado los efectos de algunos de los agroquímicos más utilizados bajo condiciones experimentales controladas de laboratorio y a campo. Hemos desarrollado además herramientas que mejoran la actividad polinizadora de las abejas incrementando el rendimiento de los cultivos sin afectar el estado sanitario de las colmenas. Algunos ejemplos de estas investigaciones serán presentados en esta exposición.

Palabras claves: abeja melífera, polinización, agroquímicos, apicultura de precisión.

MESAS REDONDAS

Mesa 6: Impacto de alteraciones ambientales sobre la biodiversidad

Coordinadora: Dra. María de los Ángeles Bistoni

Los anfibios como indicadores de la salud ambiental y humana

Martino, A.¹, Salas, N.¹, Bionda, C.^{1,2}, Babini, S.^{1,2}, Pollo, F.E.^{1,2}, Baraquet, M.^{1,2}, Otero, M.A.^{1,2}, Salinas, Z.^{1,2}, Grenat, P.R.^{1,2}

¹Ecología- Educación ambiental, Departamento de Cs. Naturales, Fac. de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta Nacional N° 8 - km 601, (X5804BYA) Río Cuarto, Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) Argentina. adolfoMartino@gmail.com

Los anfibios representan un grupo de vertebrados con un enorme valor biológico y socioeconómico. Las ranas, salamandras y cecílicos, pertenecientes a la clase Amphibia, han sido parte del folklore de casi todas las culturas, fascinando a los investigadores desde tiempos remotos. Los resultados de la IUCN Determinación Global de Anfibios (GAA) en 2004, revelaron que los anfibios estarían sufriendo una declinación/extinción similar a la ocurrida por los dinosaurios durante la era mesozoica. En la provincia de Córdoba se encuentran representados por el 21% de la batracofauna total de país. Constituyen un importante grupo de organismos que pueden ser utilizados como bioindicadores debido a sus características e importancia como componentes integrales de la mayoría de los ecosistemas del planeta. Hace casi una década y en base a estos antecedentes, comenzamos a desarrollar diferentes líneas de trabajo en el área central de Argentina: 1-Anfibios anuros de los agroecosistemas, historias de vida e implicancias demográficas para su manejo y conservación; 2-Aspectos ecológicos y demográficos de la metamorfosis en el sapo común como indicador de impacto ambiental en ecosistemas con perturbación agrícola-ganadera; 3-Estudios ecotoxicológicos sobre anfibios asociados a cuerpos de agua bajo distintos tipos de manejo agrícola (convencional/orgánico); 4-Estudios ecotoxicológicos in situ en redes hídricas asociadas a la actividad minera utilizando parámetros bio-ecológicos como indicadores; y 5-Efectos del cambio climático sobre la poblaciones de anfibios.

Los anfibios, en áreas de agricultura, intensiva han evidenciado reducciones en el tamaño corporal, edad promedio y crecimiento, indicando un impacto a largo plazo, ya que dichos rasgos de historia de vida afectan el fitness reproductivo. Las características propias de los sitios de estudio conjuntamente con la adición de sustancias, tales como agroquímicos, fertilizantes, etc., y al tipo de manejo agrícola realizado, generan un efecto nocivo para los cuerpos de agua eutrofizándolos, afectando de manera significativa la comunidad de anfibios locales. Debido a las elevadas concentraciones de diferentes iones presentes de forma natural o artificial en las redes hídricas asociadas a la actividad minera, se observó, tanto en los estadios larvales como en adultos, un efecto genotóxico y teratogénico, menor tamaño y un retraso en el desarrollo de las especies de anfibios. Mientras que la diversidad de especies estimada fue menor.

Palabras claves: anfibios, ecotoxicología, agricultura/ganadería, minería.

MESAS REDONDAS

Mesa 6: Impacto de alteraciones ambientales sobre la biodiversidad

Coordinadora: Dra. María de los Ángeles Bistoni

El perifiton y su rol en la diversidad de los ecosistemas lóticos pampeanos

Rodríguez Castro, M.C.

Laboratorio de Ecología de Protistas y Hongos, Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (UNLu-CONICET).

carolina.rodriguez.castro@gmail.com

Los arroyos pampeanos aparecen como de los más productivos encontrados en la literatura. Esta alta producción permite sostener una importante diversidad de organismos, tanto acuáticos como aquellos que se nutren o crían allí y que transportan materia fuera del ecosistema como aves, mamíferos, anfibios e insectos. El perifiton, comunidad con diversas especies de bacterias, hongos y protistas que viven adheridos a un sustrato, son los principales responsables del ingreso de energía a la red trófica a través de la producción primaria, sosteniendo la diversidad del ecosistema fluvial. Además, esta comunidad tiene un rol fundamental en los procesos bioquímicos que se dan en estos sistemas, como la degradación de materia orgánica, la biotransformación del nitrógeno y el ciclado de nutrientes. La estructura y función de estas comunidades pueden variar según distintos factores antrópicos. Algunos de ellos son los ingresos alóctonos de materia orgánica debidos a la vegetación ripariana asociada, los frecuentes eventos de inundación y el ingreso de solutos debido a la contaminación puntual y difusa. En la actualidad, las diversas herramientas que se utilizan en el estudio del perifiton permiten obtener parámetros estructurales y funcionales de forma rápida y multiespecífica. Al abarcar la respuesta de muchas especies simultáneamente, la ecotoxicología de comunidades puede proveer información con mayor relevancia ecológica. Debido a las diferencias en la tolerancia, fisiología, hábitos alimentarios, uso de hábitat y características reproductivas, las distintas especies que integran una comunidad pueden responder de formas disímiles, generándose variaciones en su composición y función. El estudio de estas diferencias puede proveer información sobre los mecanismos de toxicidad que operan a nivel de especie, así como sobre repercusiones a mayor escala, brindando un panorama amplio y complejo. Estas características hacen al perifiton una comunidad ideal para el estudio del efecto antrópico sobre la diversidad del ecosistema fluvial.

Palabras claves: perifiton, arroyos pampeanos, diversidad, ecotoxicología de comunidades.

MESAS REDONDAS

Mesa 6: Impacto de alteraciones ambientales sobre la biodiversidad

Coordinadora: Dra. María de los Ángeles Bistoni

Influencia de filtros naturales y antrópicos sobre la diversidad de peces en sistemas acuáticos continentales

Teixeira de Mello, F.

Centro Universitario Regional Este, Universidad de la República, Maldonado-Uruguay.
frantei@fcien.edu.uy

Los peces son componentes claves de las tramas tróficas ejerciendo un fuerte rol estructurador sobre otras comunidades, por lo que pueden influir fuertemente el funcionamiento de los ecosistemas. Su efecto sobre los ecosistemas depende, en gran medida, de la riqueza de especies y grupos funcionales, así como de la densidad y de los tamaños corporales. Estas características de una comunidad responden a una combinación de filtros evolutivos y ecológicos que operan desde el nivel local al regional y global. En este sentido, los sistemas cálidos se caracterizan por presentar una mayor riqueza de especies que los sistemas templados/fríos y dentro de un mismo clima, la altitud y la salinización (en lagos) se relacionan negativamente con la riqueza. El tipo de sistema y el tamaño también son factores relevantes para la estructuración de comunidades de peces. Por ejemplo, los lagos presentan una diversidad de peces muy reducida en comparación a los sistemas fluviales en una misma región, y en los diferentes sistemas existe una relación positiva entre la riqueza y el tamaño del sistema (área en lagos y orden en ríos). A su vez, los cambios ambientales estacionales afectan la riqueza, observándose una reducción en los períodos fríos o cuando el sistema ocupa la llanura de inundación. La complejidad del hábitat proporcionado por las plantas se asocia a un mayor número de especies, independientemente de la región climática y del tipo de sistema, mientras que en ambientes no vegetados la riqueza fluctúa de forma importante entre el día y la noche. Sumado a estos filtros naturales, el deterioro ambiental ocasionado por las actividades humanas puede actuar como una fuerza estructuradora de los patrones observados debido a que los peces responden como integradores finales de dicho deterioro. Esto se evidencia en la pérdida sustancial de especies y grupos funcionales, resultando en un predominio de individuos pertenecientes a especies omnívoras de pequeño tamaño, e incluso favoreciendo muchas veces el establecimiento de especies exóticas invasoras. Considerando la importancia que poseen los peces en la estructuración de las redes tróficas, podemos esperar que los filtros que afectan la diversidad de peces promuevan efectos diferenciales sobre el funcionamiento de los sistemas a diferentes escalas espacio-temporales.

Palabras claves: diversidad de peces, ecología acuática, contaminación acuática, filtros naturales.

SIMPOSIOS

Simposio 1: Algas, líquenes, helechos y plantas vasculares en estudios de contaminación ambiental y ecotoxicología

Coordinadores: Dra. Débora J. Pérez y Dra. Mirta L. Menone

Microalgas como modelo biológico en estudios de contaminación ambiental: efecto de herbicidas y antibióticos sobre la fisiología, morfología, ultraestructura y parámetros de estrés oxidativo

Juárez, A.B.

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental e IBBEA-CONICET y Departamento de Química Biológica, Intendente Güiraldes 2160, C1428EGA, Buenos Aires, Argentina.
juarez.ab@gmail.com

Las algas constituyen un grupo polifilético enormemente diverso de organismos fotosintéticos oxigénicos. Están presentes en prácticamente todos los ecosistemas de la biósfera y su importancia ecológica es enorme. Constituyendo sólo el 1% de la biomasa fotosintetizadora son responsables de la liberación del 60% del oxígeno respirable y del 50% del total de la fotosíntesis del planeta y forman la base de cadenas tróficas que sustentan 70% de la biomasa mundial. Debido a este papel fundamental, las algas (particularmente las microalgas) son importantes modelos para el estudio de toxicidad de contaminantes acuáticos. Actividades como la agricultura y la ganadería determinan el ingreso de contaminantes como herbicidas y antibióticos de uso veterinario a los cuerpos de agua, poniendo en riesgo la integridad de sus comunidades y la conservación de ecosistemas importantes para el equilibrio del ambiente. Actualmente existe consenso en que la evaluación del efecto de contaminantes ambientales debe incluir el biomonitoreo a distintos niveles de organización (ecosistema, comunidad, población, individuo, celular y subcelular). En esa línea, la inclusión del análisis de marcadores morfológicos, ultraestructurales y bioquímicos (particularmente de estrés oxidativo) de poblaciones y/o comunidades de microalgas puede constituir una alerta temprana del riesgo al que está expuesto el ecosistema. La evaluación de estos parámetros no sólo puede dar información de los mecanismos de toxicidad de los contaminantes sino también del impacto que tienen sobre las microalgas y las tramas tróficas que ellas sostienen. En esta charla, se presentarán resultados de nuestra experiencia en la evaluación del efecto de contaminantes relacionados a actividades agrícola-ganaderas (herbicidas y antibióticos) en microalgas y comunidades integradas por ellas.

Palabras claves: microalgas, contaminación, estrés oxidativo, ultraestructura.

SIMPOSIOS

Simposio 1: Algas, líquenes, helechos y plantas vasculares en estudios de contaminación ambiental y ecotoxicología

Coordinadores: Dra. Débora J. Pérez y Dra. Mirta L. Menone

Efecto de contaminantes sobre las macrófitas acuáticas: aplicaciones en la fitoremediación

Mufarrege, M.M.

Química Analítica, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral. Santiago del Estero 2829 (3000) Santa Fe, Argentina. Tel.: 54-0342-4571164 Int. 2515. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
mmufarrege@fiq.unl.edu.ar

Las macrófitas son el principal componente biológico de los ecosistemas acuáticos y se han convertido en una cuestión central no sólo en estrategias de conservación de humedales naturales sino en la optimización de la eficiencia de wetlands construidos. En humedales construidos para mejorar la calidad de agua es necesario utilizar macrófitas nativas que presenten alta tolerancia y alta eficiencia de remoción de los contaminantes a eliminar. Se estudió un humedal construido para el tratamiento de efluentes de una industria metalúrgica, donde se transplantaron 12 especies de macrófitas de la zona. Después de un período de dominancia de especies flotantes, la especie emergente *T. domingensis* cubrió el humedal, resultando ser la macrófita dominante. Paralelamente al estudio del humedal construido, se realizaron experimentos de invernadero para poner a prueba diferentes hipótesis. Se determinó experimentalmente que el alto pH y la alta salinidad fueron la causa de la desaparición de las especies flotantes. Se evaluó la respuesta de dos poblaciones de *T. domingensis* (plantas extraídas del humedal construido y de humedales naturales) a condiciones extremas de pH y/o salinidad, observándose que las plantas provenientes del humedal construido adaptaron su morfología y fisiología para tolerar elevados valores de salinidad y pH, mientras que las plantas provenientes de los humedales naturales no los toleraron. Además, se comprobó una eficiente capacidad de acumulación de diferentes metales y alta tolerancia a los mismos, observándose que la presencia de nutrientes favoreció la respuesta de la macrófita. La especie *T. domingensis* demostró una elevada tolerancia al ser expuesta a condiciones ambientales perjudiciales, modificando su morfología y fisiología, con el fin de proteger aquellos tejidos que le permiten reproducirse y desarrollar la fotosíntesis. Las estrategias de tolerancia desarrolladas por esta macrófita han sido poco estudiadas hasta el momento. Es necesario profundizar los estudios para comprender la capacidad adaptativa y la tolerancia de las macrófitas, lo que permitiría no sólo optimizar técnicas de fitoremediación sino también proteger a los ecosistemas naturales de cualquier evento que genere un riesgo a su integridad.

Palabras claves: Fitoremediación, macrófitas, tolerancia, morfología.

SIMPOSIOS

Simposio 1: Algas, líquenes, helechos y plantas vasculares en estudios de contaminación ambiental y ecotoxicología

Coordinadores: Dra. Débora J. Pérez y Dra. Mirta L. Menone

Utilización de la hidrófita *Ludwigia peploides* para biomonitoreo de plaguicidas de uso actual. Estudio en una cuenca del sudeste bonaerense

Pérez, D.J.^{1,3}, Okada, E.^{1,3}, DeGerónimo, E.¹, Menone, M.L.^{2,3}, Aparicio, V.C.¹, Costa, J.L.¹

¹Laboratorio de Pesticidas, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)-Balcarce. ²Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMYC-CONICET)- Mar del Plata. ³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET).

deborajperez@yahoo.com,ar; perez.debora@inta.gob.ar

Ludwigia peploides (H.B.K.) o “falsa verdolaga” (Fam. Onagracea) es una hidrófita perenne nativa de Sudamérica. *L. peploides* se encuentra ampliamente distribuida en arroyos del sudeste bonaerense lo cual permite el estudio de esta especie como biomonitor de contaminantes de origen agrícola. Este trabajo tuvo como objetivos, 1) establecer y validar una metodología de extracción y cuantificación de glifosato (GLI) en *L. peploides*, 2) determinar el rol de esta especie como biomonitora de glifosato en la cuenca agrícola-ganadera del arroyo “El Crespo”. En el mes de marzo de 2016 se recolectaron especímenes de *L. peploides*, en ocho sitios de muestreo del arroyo; en forma simultánea se colectaron muestras de agua superficial y sedimento. Las muestras vegetales se secaron (60°C), molieron y tamizaron utilizando una malla de 50 µm. Para la extracción de GLI se pesaron 0,5 gr de tejido vegetal, fortificado con [1,2-¹³C, ¹⁵N] GLI (estándar interno) y luego se agregó agua ultrapura. El extracto vegetal obtenido se trató con carbón activado para disminuir el efecto matriz. Para las muestras de agua y sedimentos se utilizó un método de extracción alcalino. Luego de la extracción todas las muestras fueron derivatizadas con 9-cloroformiato de fluorenilmetilo. La detección y cuantificación se realizó mediante cromatografía líquida acoplada a espectrofotometría de masas (UPLC-MS/MS). Los límites de detección (LOD) y cuantificación (LOQ) en el material vegetal fueron 4 y 12 µg/Kg, respectivamente. La recuperación del método fue del 76% (±7,2%). La frecuencia de detección de GLI en las muestras de *L. peploides* fue de 93%. Los niveles variaron entre 16–108 µg/Kg, encontrándose la mayor concentración en sitios localizados aguas arriba del arroyo. En el sitio de mayor acumulación de GLI en *L. peploides*, se registró la concentración más alta en el agua superficial. Sin embargo, no se encontró una relación entre la concentración en los sedimentos y la acumulación de GLI en las plantas. El hábito de crecimiento perenne y las características anatómicas de la especie, como la ausencia de cutícula, epidermis delgada y hojas anfistomáticas, podrían favorecer el ingreso de GLI, así como también de otros plaguicidas hidrofílicos de uso corriente. Este constituye el primer estudio de determinación de GLI en una planta acuática, asociado a un estudio integral de contaminación de una cuenca.

Palabras claves: bioacumulación, glifosato, hidrófita, cuenca agrícola-ganadera.

SIMPOSIOS

Simposio 1: Algas, líquenes, helechos y plantas vasculares en estudios de contaminación ambiental y ecotoxicología

Coordinadores Dra. Débora J. Pérez y Dra. Mirta L. Menone

Líquenes y plantas epífitas como biomonitores de contaminación atmosférica

Pignata, M.L.

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, IMBIV CONICET-UNC.

luisa.pignata@unc.edu.ar

El impacto ambiental de elevados niveles de contaminantes atmosféricos sobre líquenes y plantas ha sido estudiado por más de un siglo, siendo probablemente la disminución en la diversidad de los líquenes epífitos en zonas con altos niveles de contaminación atmosférica el primer efecto descrito con una base científica. El biomonitoreo, en un sentido general, puede definirse como el uso de organismos vivos para obtener información cuantitativa sobre determinadas características de la biosfera. Por otra parte, debido a que los biomonitores manifiestan con cambios en su anatomía, fisiología, química, etc., respuestas que integran los efectos de la contaminación y factores ambientales, la cuestión es cómo discriminar ambas respuestas a fin de que puedan ser empleadas como un sistema complementario al monitoreo instrumental y en la fijación de estándares de calidad atmosférica.

En relación a biomonitores, la evaluación de la contaminación atmosférica por metales pesados y elementos traza en la provincia de Córdoba mostró un alto grado de correlación con suelos superficiales y la acumulación de estos metales en cultivos, hecho particularmente importante en tóxicos como plomo.

Por otra parte, empleando programas de biomonitoreo en combinación con modelos de dispersión de contaminantes atmosféricos se estableció el grado de correspondencia entre ambas herramientas y su utilidad en el diagnóstico de la calidad del aire en zonas industriales. En un estudio realizado en la localidad de Malagueño, provincia de Córdoba, donde funcionan dos plantas productoras de cemento (una de ellas con coprocesamiento de residuos industriales), los biomonitores permitieron identificar: fuentes estacionarias y móviles de emisión, marcadores de las emisiones de la planta de cemento, de la quema de biomasa y del tránsito vehicular. En combinación con otros sistemas (filtros para PM₁₀ y modelos) los biomonitores mostraron ser eficientes en la identificación de fuentes de emisión y en la estimación de las emisiones de metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos tanto de fuentes móviles como puntuales.

Palabras claves: biomonitoreo de la contaminación atmosférica, metales pesados y PAHs, suelos, cultivos.

SIMPOSIOS

Simposio 1: Algas, líquenes, helechos y plantas vasculares en estudios de contaminación ambiental y ecotoxicología

Coordinadores: Dra. Débora J. Pérez y Dra. Mirta L. Menone

Aspectos bioquímicos y fisiológicos de la tolerancia al cromo por *Salvinia minima*

Prado, F.E.

Cátedra de Fisiología Vegetal, Fac. de Cs. Naturales e IML, UNT, Miguel Lillo 205, CP 4000 Tucumán, Argentina. CONICET-FCN, Tucumán, Argentina.
fepra@csnat.unt.edu.ar

El género *Salvinia* comprende cerca de 15 especies, de las cuales 7 son nativas de América y dentro de ellas 4 se encuentran en Argentina. Se trata de plantas de agua dulce que forman pequeñas matas que flotan libremente en aguas tranquilas. Poseen tallo rizomatoso horizontal, poco dividido y lleva 3 frondes en cada nudo: dos superiores flotantes y una inferior sumergida, desprovista de lámina, cuyas nervaduras forman lacinas filiformes las cuales hacen la función de raíces. Su rápido crecimiento y facilidad para prosperar en diversos ambientes acuáticos, incluso en aquellos que presentan un alto grado de contaminación metálica, ha hecho que varias especies de *Salvinia* entre ellas *S. minima* se hallan convertido en objeto de diversos estudios para la restauración de ambientes acuáticos contaminados. En este marco nuestro grupo de trabajo encaró el estudio de los efectos del Cr(VI) y Cr(III) sobre los parámetros fisiológicos y bioquímicos de *S. minima*, luego también de *S. rotundifolia*, y cómo son afectados por las variables climáticas y las características del medio, a fin de precisar los mecanismos de tolerancia que subyacen a la acumulación del metal. Los resultados obtenidos nos llevó a asumir que el potencial remediador de *S. minima* depende de la interacción entre la estacionalidad (temperatura) y la toxicidad del Cr(VI), más que de la propia capacidad acumuladora "per se". Por otra parte pudo establecerse la existencia de mecanismos antioxidantes diferenciales entre las frondes flotantes y sumergidas. En las primeras, el mecanismo operante estaría relacionado a la acumulación de tioles y compuestos fenólicos solubles en las vacuolas con la finalidad de quelar y/o reducir dentro de ellas el metal absorbido. Mientras que en las segundas el mecanismo operaría a través de la acumulación de compuestos fenólicos polimerizados (polifenoles) a nivel de la pared celular con la finalidad de inmovilizar el Cr(VI), restringiendo así la entrada a las células y su posterior movilización hacia la parte aérea. Los cambios en la actividad respiratoria y en las actividades de las enzimas relacionadas al metabolismo de la sacarosa, jugarían un papel clave en el funcionamiento de estos mecanismos. En relación al pH, *S. minima* muestra una buena capacidad acumuladora de Cr(VI) entre pH 4,0 y 7,6, con un rendimiento superior en el rango ácido: $4,0 > 6,0 > 7,6$. Esto afianza el potencial fitorremediador de *S. minima* dada la mayor solubilidad del Cr(VI) entre pH 3,5 y 5,5.

Palabras claves: cromo, fisiología, metabolismo, *Salvinia sp.*

SIMPOSIOS

Simposio 2: Contaminación Aérea y Salud: Acortando la brecha entre las fuentes emisoras y los efectos sobre la salud

Coordinadores: Dra. Deborah R. Tasat y Dr. Pablo A. Evelson

Alteraciones oculares relacionadas con la contaminación del aire

Gutiérrez, M.A.^{1,2}, Porta, A.A.², Andrinolo, D.^{1,2}

¹Programa Ambiental de Extensión Universitaria (PAEU) / Facultad de Ciencias Exactas – UNLP, 47 Y 115, La Plata, CP (1900). ²Centro de investigaciones del medio ambiente (CIMA) / Área de toxicología / Facultad de Ciencias Exactas – UNLP, Calle 115 esq. 47, La Plata, CP (1900), Tel/fax: (0221) 422-9329
paeu@exactas.unlp.edu.ar, cima@quimica.unlp.edu.ar, mgutierrez@biol.unlp.edu.ar, mariadla.gutierrez@gmail.com

Los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud, más específicamente sobre el sistema cardiovascular y respiratorio, han sido largamente estudiados. Sin embargo, hay una gran diversidad de situaciones que necesitan ser profundizadas, con el objeto de hacer un aporte al paradigma del derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano.

En nuestra región están emplazadas megaempresas petroleras, con otras industrias aledañas que forman un polo industrial de los más importantes del país.

Con el objeto de desarrollar herramientas que permitan evaluar los efectos de la contaminación atmosférica en poblaciones humanas y particularmente estudiar que sucede en nuestra región, se determinaron alteraciones oculares que pudieran asociarse a los niveles de contaminación atmosférica de la ciudad de La Plata y Ensenada, a través de la concentración del material particulado.

Con estas premisas, se diseñó un estudio comparativo entre dos zonas, una urbana y otra inmersa en un área industrial. Estas zonas fueron definidas en base a las características socio-culturales, económicas, de desarrollo urbano, etc. y según sus valores de material particulado (MP), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), y los compuestos orgánicos volátiles (COVs), a los que se les suma los efectos adversos en la función respiratoria y carcinogénicos en los habitantes, los cuales han sido previamente reportados por nuestro grupo de trabajo.

En este marco, se cuantificaron los niveles de MP durante el periodo en el que se determinaron diferentes parámetros del segmento anterior del ojo y de la película lagrimal. Además se consideró encontrar posibles asociaciones con parámetros sistémicos, a través de encuestas sobre características de la vivienda y de antecedentes de salud, así como también por estudios espirométricos y sanguíneos.

Las metodologías involucradas incluyeron, cuestionarios oculares, test optométricos y de la práctica clínica de la contactología, técnicas analíticas y biomoleculares. Para ello, se utilizaron las instalaciones y equipos del laboratorio de Toxicología y del Centro de Investigaciones Medioambientales (CIMA), así como también del Programa Ambiental de Extensión Universitaria (PAEU), ambos de la Facultad de Ciencias Exactas – UNLP.

Los resultados mostraron posibles asociaciones entre las alteraciones oculares y las zonas de estudio. Encontrándose mayor incidencia de ojo seco en la zona industrial.

Palabras claves: contaminación atmosférica, medioambiente, alteraciones oculares.

SIMPOSIOS

Simposio 2: Contaminación Aérea y Salud: Acortando la brecha entre las fuentes emisoras y los efectos sobre la salud

Coordinadores: Dra. Deborah R. Tasat y Dr. Pablo A. Evelson

Alteraciones del balance redox en células de conjuntiva humana expuestas a partículas diesel (DEP)

Lasagni Vitar, R.M.¹, Tau, J.², Tesone, A.L.², Janezic, N.S.¹, Hvozda Arana, A.G.¹, Peverini, A.¹, Reides, C.G.¹, Berra, A.², Ferreira, S.M.¹, Llesuy, S.F.¹

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Química General e Inorgánica, IBIMOL UBA-CONICET. ²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Departamento de Patología, Laboratorio de Investigaciones Oculares.
rlasagni@ffyb.uba.ar

La contaminación ambiental afecta la salud de los habitantes de grandes centros urbanos. Los ojos son vulnerables a los efectos de la contaminación debido a que se encuentran constantemente expuestos al ambiente. El objetivo del trabajo fue evaluar las alteraciones del balance redox en células de conjuntiva humana expuestas a partículas diesel (DEP) durante 1, 3 y 24 hs. Se determinaron los siguientes parámetros: especies activas del oxígeno (EAO), especies activas del nitrógeno (EAN); actividad de superóxido dismutasa (SOD) y glutatión S-transferasa (GST); niveles de glutatión reducido (GSH); daño a lípidos y proteínas; secreción de IL-6 e IL-8. Para evidenciar la incorporación de DEP a las células, se realizó microscopía de transmisión electrónica.

La microscopía electrónica mostró que las células incorporaron DEP luego de 24 hs mediante protrusiones de la membrana celular, almacenándolo dentro de vesículas citoplasmáticas. Las células expuestas a 50 y 100 µg/mL mostraron un aumento significativo en las EAO y EAN ($p < 0,001$) y en la actividad de SOD y GST ($p < 0,05$) en los tres tiempos evaluados. Se observó un aumento significativo de GSH a las 3 hs ($p < 0,05$), mientras que a las 24 hs se encontró disminuido ($p < 0,05$). Ambos grupos presentaron un aumento en la peroxidación lipídica luego de 1 hs ($p < 0,01$) en concordancia con el máximo observado en la producción de EAO, retomando los valores controles a partir de las 3 hs. El daño a proteínas se vio a partir de las 3 hs en el grupo DEP100 ($p < 0,05$), manteniéndose a las 24 hs ($p < 0,05$). El grupo DEP100 mostró un aumento significativo en la secreción de IL-6 ($p < 0,05$) a partir de las 3 hs, mientras que la secreción de IL-8 se vio disminuida significativamente ($p < 0,05$) a partir de la hora. Ambas citoquinas muestran el mismo patrón luego de 24 hs de incubación.

Estos resultados sugieren que en las células de conjuntiva humana existe un aumento temprano en la producción tanto de las EAO y EAN como de la peroxidación lipídica como consecuencia de la exposición a DEP. El incremento simultáneo de GSH y de la actividad de SOD y GST sugiere una respuesta adaptativa temprana para contrarrestar el aumento del entorno oxidativo. La respuesta proinflamatoria mediada por IL-6 se hace evidente a partir de las 3 hs de incubación. Estos resultados indican que el estrés oxidativo podría ser uno de los mecanismos tempranos de daño en las células de la conjuntiva humana cuando son expuestas a DEP.

Palabras claves: conjuntiva, partículas diesel, estrés oxidativo, balance redox

SIMPOSIOS

Simposio 2: Contaminación Aérea y Salud: Acortando la brecha entre las fuentes emisoras y los efectos sobre la salud

Coordinadores: Dra. Deborah R. Tasat y Dr. Pablo A. Evelson

Respuesta biológica a la exposición crónica de las partículas aéreas urbanas de Buenos Aires (UAP-BA)

Maglione, G.A.^{1,5}, Orona, N.S.¹, Pallone, M.A.¹, Astort, F.¹, Morales, C.², Brites, F.³, Mandalunis, P.M.⁵, Berra, A.⁴, Tasat, D.^{1,5}

¹Laboratorio de Biología Celular del Pulmón, Escuela de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de San Martín. ²Instituto de Fisiopatología Cardiovascular, Departamento de Patología, Facultad de Medicina, UBA.

³Laboratorio de Lípidos y Lipoproteínas, Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA. ⁴Laboratorio de Investigaciones Oculares, Departamento de Patología, Facultad de Medicina, UBA. ⁵Cátedra de Histología y Embriología, Facultad de Odontología, UBA.

guillermomaglione@gmail.com

Las investigaciones epidemiológicas y experimentales muestran que el material particulado (MP), es inductor directo o indirecto de mecanismos fisiopatológicos asociados a enfermedades respiratorias, cardiovasculares y nerviosas. El objetivo del trabajo fue estudiar el impacto a la exposición crónica de Partículas Aéreas Urbanas de la Ciudad de Buenos Aires (UAP-BA) en un modelo murino, a nivel sistémico y local sobre pulmón, superficie ocular, corazón, hígado y riñón. Ratonés BALB/c (4 semanas de edad) se expusieron a UAP-BA o aire filtrado durante 1, 6, 9 y 12 meses (n=8-10). En suero analizamos la actividad de las enzimas alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST), Paraoxonasa I (PON-1) y arilesterasa (ARE) como indicadores de daño hepático, renal y factores de riesgo cardiovascular. En el lavado broncoalveolar (BAL) analizamos: número de células totales (NCT), recuento diferencial (RD) y balance oxidativo evaluando el anión superóxido (O₂⁻), y en el homogenato pulmonar la actividad de las enzimas antioxidantes, superóxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT). En el epitelio pulmonar y en la conjuntiva ocular evaluamos histomorfo-métricamente la densidad de células calciformes y por RT-PCR la expresión de IL-6 como biomarcadores de inflamación. El análisis histopatológico se realizó sobre cortes histológicos de todos los órganos estudiados. En los animales expuestos a UAP-BA la actividad ALT y AST aumentó mientras que, las actividades antioxidante PON-1 y ARE disminuyeron entre los 6 y los 12 meses respecto del grupo control (p<0.05). En hígado UAP-BA provocó infiltración inflamatoria y esteatosis de grado 3 afectando más del 60% del parénquima. En el BAL, UAP-BA indujo incremento del NCT (p<0.05) con aumento de células polimorfonucleares (p<0.05) correlacionándose en la histología pulmonar con reducción de los espacios alveolares a través del tiempo. Si bien la generación de O₂⁻ aumentó para todos los tiempos ensayados, en homogenato pulmonar la actividad SOD y CAT sólo aumentó en el primer mes de exposición. En la conjuntiva de los animales expuestos a UAP-BA la densidad de células calciformes aumentó en el primer mes disminuyendo a valores inferiores a los controles a los 12 meses (p<0.05). Concluimos que la exposición crónica a UAP-BA, modifica los parámetros biológicos estudiados a nivel local y sistémico sugiriendo que el MP de megaciudades como Buenos Aires podría impactar negativamente sobre la salud de la población.

Palabras claves: material particulado, inflamación, estrés oxidativo, efecto local y sistémico.

SIMPOSIOS

Simposio 2: Contaminación Aérea y Salud: Acortando la brecha entre las fuentes emisoras y los efectos sobre la salud

Coordinadores: Dra. Deborah R. Tasat y Dr. Pablo A. Evelson

La exposición a partículas de contaminación ambiental agrava el infarto agudo de miocardio. Rol de los macrófagos alveolares.

Marchini, T.^{1,2}, Wolf, D.², Anto Michel, N.², Magnani, N.¹, Tasat, D.³, Alvarez, S.¹, Bode, C.², Hilgendorf, I.², Evelson, P.¹, Zirlik, A.²

¹Instituto de Bioquímica y Medicina Molecular (IBIMOL UBA-CONICET), Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Argentina. ²Atherogenesis Research Group, Cardiology and Angiology I, University Heart Center, Universidad de Friburgo, Alemania. ³Escuela de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional General San Martín, Buenos Aires, Argentina.
tmarchini@ffyb.uba.ar

Numerosos estudios epidemiológicos indican que la exposición a partículas de contaminación ambiental (MP) se encuentra asociada a incrementos en la morbilidad y mortalidad por diversas afecciones cardiovasculares, como el infarto agudo de miocardio (IAM). Una respuesta inflamatoria, primero pulmonar y luego sistémica, ha sido señalada como principal responsable de los efectos adversos producidos por la inhalación de MP. Sin embargo, los mecanismos subyacentes a estas observaciones no se conocen en detalle. La hipótesis del presente trabajo es que los macrófagos alveolares orquestan dicha respuesta inflamatoria, afectando negativamente la progresión del IAM. El objetivo general fue describir la consecuencia y los mecanismos involucrados en la exposición al MP en un modelo animal de IAM, utilizando ratones C57BL/6J expuestos a partículas de contaminación ambiental (*Residual Oil Fly Ash*, ROFA) mediante instilación intranasal (1 mg/kg peso corporal). Transcurridos 7 días luego de la inducción del IAM, se observó un incremento significativo en el área de infarto en los ratones expuestos a ROFA con respecto al control, junto con una mayor infiltración de leucocitos CD11b⁺ en la zona afectada. El análisis temporal del tejido infartado por citometría de flujo reveló un mayor número de monocitos Ly6C^{high} y de macrófagos en los ratones expuestos a ROFA, a los 3 y 7 días luego del IAM, respectivamente. En este grupo, se observó un aumento significativo de TNF- α en lavado bronquioalveolar (BAL) y plasma, de la expresión de moléculas de adhesión en leucocitos de la serie mieloide (CD11b) y endoteliales (ICAM-1 y VCAM-1), y del reclutamiento de leucocitos en modelos de microscopía intravital y peritonitis estéril. *In vitro*, los efectos de ROFA sobre leucocitos CD11b⁺ y células endoteliales revirtieron al utilizar un anticuerpo bloqueante anti-TNF- α . El análisis del BAL por citometría de flujo reveló que los macrófagos alveolares son la principal fuente de TNF- α luego de la exposición a ROFA. La depleción específica de los macrófagos alveolares mediante la instilación intranasal de clodronato previno la respuesta inflamatoria y el reclutamiento de leucocitos al tejido infartado, observado luego de la exposición a ROFA. En su conjunto, estos resultados indican que la exposición a MP induce una respuesta inflamatoria local y sistémica que repercute negativamente sobre la progresión del IAM, donde la activación de los macrófagos alveolares desempeña un rol central.

Palabras claves: material particulado, infarto agudo de miocardio, inflamación, macrófagos alveolares.

SIMPOSIOS

Simposio 2: Contaminación Aérea y Salud: Acortando la brecha entre las fuentes emisoras y los efectos sobre la salud

Coordinadores: Dra. Deborah R. Tasat y Dr. Pablo A. Evelson

Cambios fisiopatológicos asociados a la exposición crónica a partículas finas en suspensión

Tavera Busso, I., Carreras, H.

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (UNC-CONICET).

ivantaverabusso@outlook.com

En Latinoamérica y en Argentina en particular, la información sobre la calidad atmosférica es muy escasa, a pesar de ser una región que ha experimentado un rápido crecimiento industrial y urbano con el consecuente deterioro de la calidad del aire. Numerosos estudios epidemiológicos han demostrado una asociación consistente entre el incremento en la exposición a partículas y efectos adversos en la salud humana. Estos incluyen aumento de la morbilidad y atenciones hospitalarias debidas a enfermedades respiratorias y cardiovasculares, aun cuando los niveles de partículas no superan los estándares permitidos. Si bien la mayoría emplean partículas gruesas, PM10, como indicadores de exposición, las últimas investigaciones señalan a las partículas más pequeñas (PM2.5) como las más peligrosas, ya que poseen una mayor capacidad de penetración en el organismo. Distintos autores han reportado que en estudios de exposición crónica y sub-crónica al PM2.5 éste induce procesos de degradación genética y estrés celular. Entendiendo a la naturaleza tóxica del particulado y conociéndose las vías de entrada al organismo (pulmón), así como la distribución (sangre), procesamiento (hígado) y eliminación (riñón) de las sustancias componentes del mismo, se realizó un estudio sobre los efectos fisiopatológicos que produce la exposición crónica al PM2.5.

A nivel anatomopatológico, los resultados mostraron un incremento de macrófagos pulmonares, disminución de los tabiques interalveolares, alteración en la distribución hepática de glúcidos, e infiltrado leucocitario renal con engrosamiento de membranas basales. Por otra parte, a nivel bioquímico se observó el incremento de neutrófilos, urea, triglicéridos, colesterol total en sangre, y una disminución de la cantidad relativa de neutrófilos en médula ósea (MO), acompañado del aumento de eosinófilos. Por último, los análisis genotóxicos demostraron un aumento del daño en el ADN en todos los tejidos, dado por un aumento del número de células con cometa (Ensayo Cometa) y un incremento de la cantidad glóbulos rojos con micronúcleos en MO.

En conclusión, el conjunto de los análisis histológicos, bioquímicos y genéticos realizados en los mencionados tejidos evidencian un cuadro de estrés general de los animales expuestos respecto de los controles, aun cuando los niveles de PM2.5 fueron menores a los de referencia.

Palabras claves: material particulado fino, anatomopatología, bioquímica clínica, genotoxicidad.

SIMPOSIOS

Simposio 2: Contaminación Aérea y Salud: Acortando la brecha entre las fuentes emisoras y los efectos sobre la salud

Coordinadores: Dra. Deborah R. Tasat y Dr. Pablo A. Evelson

Efecto de las cenizas de las erupciones de los volcánes Puyehue (2011) y Calbuco (2015) sobre células de conjuntiva humana.

Tesone, A.L.¹, Tau, J.¹, Lasagni Vitar, R.M.², Llesuy, S.F.², Tasat, D.³, Berra, A.¹

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Departamento de Patología, Laboratorio de Investigaciones Oculares. ²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Química General e Inorgánica, IBIMOL UBA-CONICET. ³Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ciencia y Tecnología.
atesone10@gmail.com

Las erupciones volcánicas son eventos poco frecuentes y generalmente de corta duración. Sin embargo, las cenizas generadas pueden producir efectos adversos en la salud humana afectando en particular al sistema respiratorio y la superficie ocular. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta de células epiteliales de conjuntiva humana (IOBA-NHC) frente a la exposición de cenizas de los volcanes Puyehue (VP, 2011) y Calbuco (VC, 2015).

La ceniza volcánica fue colectada en la zona urbana de Villa La Angostura, Neuquén, Argentina. Se caracterizó el tamaño y composición química mediante SEM y EDS. Las células fueron expuestas a diferentes concentraciones de ceniza (50, 100, 500, 1000 µg/mL) por 24 o 48hs. Se utilizó el medio de cultivo como control. Se estudiaron citoquinas pro-inflamatorias (IL-6, IL-8, TNFα e IL-1β) mediante la técnica de ELISA. Se utilizó el ensayo de MTT para evaluar la proliferación celular y se evaluó la apoptosis mediante citometría de flujo utilizando el kit de annexina V-FITC e yoduro de propidio.

La ceniza del volcán Puyehue posee aspecto vítreo, con bordes agudos, mientras que la ceniza del volcán Calbuco es de forma blocosa. La distribución de tamaños de las cenizas es heterogénea, observándose desde partículas menores a 10µm hasta 100µm en el caso del VP y hasta 300µm las del VC. La ceniza del VP posee con respecto al VC un mayor porcentaje de SiO₂ (70% vs 57% VC), y un menor porcentaje de FeO (5% vs 13% VC). Al exponer las células a las concentraciones más altas de ceniza del VP (500 y 1000 µg/mL) por 24 o 48hs se observó una disminución entre 20-30% de la proliferación celular y un aumento significativo de IL-6 e IL-8 con respecto al control. Una disminución significativa de la proliferación celular se encontró también con la ceniza del VC a las 48hs con la concentración de 1000µg/mL. La misma concentración de ceniza produjo un aumento de IL-8 a las 24hs y de IL-6 a las 48hs. No se detectaron niveles de TNFα o IL-1β ni diferencias significativas en los porcentajes de apoptosis respecto del control.

Estos resultados sugieren que una alta concentración de ceniza del VP o VC genera una respuesta inflamatoria mediada por IL-6 e IL-8 y una disminución en la proliferación de las células IOBA-NHC. Sin embargo, no se observó que la integridad celular estuviera severamente comprometida.

Palabras claves: conjuntiva, ceniza volcánica, citoquinas pro-inflamatorias, proliferación.

SIMPOSIOS

Simposio 3: Toxicogenómica

Coordinadores: Dr. Andrés Venturino y Dr. Danilo Ceschin

Ecotoxicometabolómica: fortalezas, debilidades y oportunidades

Carrquiriborde, P.

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata – CONICET.

La aplicación de las tecnologías ÓMICAS a la ecotoxicología ha permitido la evaluación de respuestas globales inducidas por los contaminantes sobre el genoma, proteoma o metaboloma. En particular, la metabolómica es el estudio de los cambios en el conjunto de metabolitos de una célula, un tejido o un biofluido. Al igual que las demás ÓMICAS, la metabolómica ha brindado una nueva estrategia para abordar los estudios ecotoxicológicos mediante análisis “no blanco” y dirigidos por descubrimientos en lugar de hipótesis. Existen diferentes plataformas para realizar análisis metabolómicos, siendo las más utilizadas, la resonancia magnética nuclear y la espectrometría de masas acoplada a cromatografía líquida o gaseosa. En los últimos años se han desarrollado varias herramientas de análisis y bases de datos, muchas de ellas de acceso libre. La precisa identificación de los metabolitos y confirmación por estándares sigue siendo una de las dificultades más importantes a enfrentar. Sin embargo, la metabolómica ofrece la posibilidad del descubrimiento de nuevos mecanismos de acción y la identificación de biomarcadores específicos para comprender y detectar los efectos y la exposición a los contaminantes. Aquí se presentarán y discutirán algunas de las fortalezas, debilidades y oportunidades de la metabolómica aplicada a la ecotoxicología.

Palabras claves: ecotoxicología, metabolómica, biomarcadores, mecanismos de acción.

SIMPOSIOS

Simposio 3: Toxicogenómica

Coordinadores: Dr. Andrés Venturino y Dr. Danilo Ceschin

La era “ómica” en especies no modelo. Análisis transcriptómico para la búsqueda de biomarcadores.

Ceschin, D.G., Mardirosian, M., Pires, N.S., Lascano, C.I., Venturino, A.

Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del Comahue, CITAAC, UNCo-CONICET, Instituto de Biotecnología Agropecuaria del Comahue, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue, Ruta 151, km 12, 8303 Cinco Saltos, Río Negro, Argentina.
daniloceschin@gmail.com

El emergente campo de la Toxicogenómica tiene como objetivo la combinación de enfoques a gran escala para estudiar las respuestas de los organismos frente a un tóxico a nivel del genoma, transcriptoma y por transición al proteoma y metaboloma. Esta visión global de la expresión de genes y de proteínas en respuesta a la exposición a tóxicos y la acumulación de ciertos metabolitos, contribuyen a la identificación de componentes celulares, vías de señalización, mecanismos novedades de acción y de respuesta en un organismo o sistema de estudio. La utilización de especies autóctonas es preferencial para la evaluación del impacto de agroquímicos y otros tóxicos ambientales generados por la acción antrópica. En dichos organismos, es sabido que existen respuestas bioquímicas y moleculares que se manifiestan en rangos de concentración de un tóxico muy por debajo de aquellos que provocan alteraciones fisiológicas y efectos letales. Determinar cuáles son los mecanismos de acción y respuesta puede constituirse en biomarcadores sensibles y tempranos de la exposición a tóxicos. Sin embargo, el biomonitorio mediante especies autóctonas es dificultoso dada la falta de conocimiento de sus genomas y del desarrollo de herramientas de análisis tales como anticuerpos específicos que reaccionen en estas especies. Nuestra experiencia en el estudio de biomarcadores de ecotoxicidad de plaguicidas y metales tóxicos en el desarrollo del sapo sudamericano *Rhinella arenarum*, abunda en ejemplos sobre las dificultades de encontrar anticuerpos para enzimas, factores de transcripción y proteínas involucradas en vías de señalización, o para diseñar sondas utilizadas en diferentes técnicas (hibridización *in situ*, *northern blot*, RT-qPCR). El abordaje desde el estudio transcriptómico nos ha permitido contar con un enorme conjunto de información sobre la expresión diferencial frente a la exposición a dos plaguicidas organofosforados, metilazinfos y clorpirifós. Si bien resta realizar parte del análisis bioinformático, podemos ya determinar que existen patrones específicos para cada tóxico en función del tiempo de exposición pudiendo identificar algunos genes particularmente sensibles a los organofosforados ensayados. Entre nuestros objetivos inmediatos, estamos contrastando resultados obtenidos por el abordaje clásico con los datos de transcriptómica, y determinando nuevos potenciales biomarcadores en cuanto a su identificación, anotación y validación por métodos clásicos.

Palabras claves: toxicogenómica, secuenciación masiva, biomarcadores, organofosforados.

SIMPOSIOS

Simposio 3: Toxicogenómica

Coordinadores: Dr. Andrés Venturino y Dr. Danilo Ceschin

Espectrometría de masas: Su importancia en estudios metabolómicos

Pomies, D.

D'Amico Sistemas S.A.

dpomies@damicosistemas.com

La metabolómica es una importante herramienta que tiene como objetivo comprender los metabolitos presentes en muestras de origen biológico. Las diferencias en las especies o cantidades se pueden utilizar para caracterizar fenotipos y las respuestas biológicas a las enfermedades, modificaciones genéticas, o tratamientos nutricionales y farmacológicos. Esta información permite entender cómo funciona un organismo específico, o comprender el mecanismo subyacente de una enfermedad determinada.

La cromatografía asociada a la espectrometría de masas, con sus diferentes formas de ionización, sumada a recientes soluciones informáticas proporciona un conjunto de herramientas para evaluar la información biológica que permite análisis no orientados y dirigidos, elucidación estructural MS, análisis de imágenes y aplicaciones ambientales.

Durante la presentación se desarrollaran las diferentes alternativas existentes en los sistemas de espectrometría de masas, incluyendo la separación de isómeros estructurales y la identificación de biomarcadores utilizando la medición de los valores de sección transversal de colisión (CCS) y espectros MS/MS.

SIMPOSIOS

Simposio 3: Toxicogenómica

Coordinadores: Dr. Andrés Venturino y Dr. Danilo Ceschin

Secuenciación de nueva generación y sus aplicaciones en investigación

Reinert, M.D., Nabhen, S.L., Jarazo Dietrich, S., Kopka, J.

BioSystems S.A.
Reinert@biosyst.com.ar

Los secuenciadores de nueva generación (NG) son equipos automatizados de alto rendimiento, que permiten analizar cientos de miles de fragmentos de ADN en simultáneo pudiéndose analizar múltiples muestras en paralelo. Este aumento en la capacidad de generación de datos se logró gracias a la inmovilización de las reacciones en una superficie sólida, la celda de flujo, difiriendo con las reacciones en fase líquida de los secuenciadores capilares. Esta nueva tecnología permite una secuenciación más económica y eficiente por base leída, minimizando la cantidad de reactivos necesarios al máximo ya que utiliza nanorreacciones.

Illumina es la compañía líder en secuenciación de NG. Su tecnología de secuenciación por síntesis (SBS, *sequencing by synthesis*), es la más exitosa, precisa y mundialmente adoptada.

Dentro del portfolio de secuenciadores de Illumina, los más económicos son el MiniSeq y el MiSeq en orden creciente. Ambos comparten la precisión y robustez de la tecnología Illumina de SBS con el resto de los equipos de mayor envergadura, NextSeq, HiSeq.

Sus aplicaciones son muy amplias, abarcando la microbiología genómica, oncología, genómica forense, agrogenómica, diagnóstico genético de enfermedades tanto durante el embarazo como postnatal; mejoramiento de la tasa de fertilización in vitro mediante el chequeo genético pre-implantatorio de embriones; tipificación de HLA de alta resolución; genómica de enfermedades complejas.

Dentro de la microbiología genómica y la agrogenómica, podemos destacar la secuenciación y re-secuenciación de genomas de bacterias, plantas y animales y el análisis de experimentos de expresión génica por transcriptómica. Ambas permiten responder diversas preguntas tanto de investigación básica como aplicada, ej describir comunidades bacterianas y su relevancia en distintos ecosistemas, monitorear la diversidad microbiana en tratamiento de efluentes, analizar cambios de expresión génica en plantas y animales frente a variaciones en el ambiente, como ser la exposición a agentes tóxicos, etc.

Palabras claves: secuenciación, genómica, microbiología, transcriptómica.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 1: Nanotoxicología

Coordinadores: Dr. Pablo Santo Orihuela y Dr. Martin Desimone

CO01. Biomarcadores de toxicidad en *Prochilodus lineatus* expuestos a nanopartículas de plata: Parte I

Ale, A.¹, de la Torre, F.², López, G.^{3,4}, Cazenave, J.^{1,5}

¹Laboratorio de Ictiología, Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL), Santa Fe, Argentina.

²GECAP, Departamento de Ciencias Básicas e INEDES, Universidad Nacional de Luján (UNLu-CONICET), Luján, Argentina. ³Nanotek S.A. ⁴Facultad Regional de Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Santa Fe, Argentina. ⁵Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral (FHUC-UNL), Santa Fe, Argentina.
ale.analia@gmail.com

Las nanopartículas de plata (NPsAg) son utilizadas por sus propiedades únicas y su gran poder antimicrobiano. Su creciente producción y utilización conlleva a la deposición final en los cuerpos de agua, aunque no existen registros de las cantidades emitidas al ambiente y se desconoce en gran medida sus efectos tóxicos sobre la biota. Nuestro objetivo fue analizar biomarcadores de toxicidad en las branquias de *Prochilodus lineatus* expuestos a NPsAg. Se expusieron ejemplares juveniles ($5,54 \pm 1,25$ g; $6,37 \pm 0,47$ cm de longitud estándar) en peceras de 10 l (2 peces por pecera, 5 réplicas por tratamiento) a: 0 µg/l (control); 2,5 µg/l y 25 µg/l de NPsAg; concentraciones que corresponden aproximadamente al 5 y 50% del valor de la CL₅₀-96h (nanoplatina Coloidal, Nanotek S.A., tamaño de 20-40 nm), con renovación cada 48 hs. Luego de 5 y 15 días de exposición, se determinó en las branquias la concentración de plata total a través de espectrofotometría de absorción atómica, se analizaron marcadores de estrés oxidativo (niveles de peroxidación lipídica, TBARS, y capacidad antioxidante contra radicales peroxilos, ACAP), y se determinaron biomarcadores histológicos (proporción de la laminilla secundaria disponible para el intercambio gaseoso, PAGE, cuantificación de histopatologías para el cálculo del índice del órgano, I_{branquia}, y conteo de células mucosas). En ambos tratamientos de NPsAg y tiempos de exposición se registró acumulación de Ag, observándose un marcado aumento (más de 5 veces) en 25 µg/l luego de 15 días. En este tiempo de exposición también se registró un incremento de TBARS a 25 µg/l y una disminución de la capacidad antioxidante en las branquias expuestas a 2,5 µg/l de NPsAg. En cuanto a la histología, hubo un aumento generalizado de las medidas de las laminillas secundarias de las branquias (longitud, ancho y distancia interlamelar), aunque no se evidenció cambios respecto al PAGE. El I_{branquia} aumentó en el caso de 25 µg/l de NPsAg y 15 días de exposición, mientras que la cantidad de células mucosas fue mayor luego de 15 días pero en ambas concentraciones de NPsAg. Estos resultados demuestran que bajas concentraciones de NPsAg son capaces de bioacumularse en las branquias, lo cual genera, en un mayor tiempo de exposición, daño oxidativo y alteraciones histopatológicas, pudiendo comprometer el correcto funcionamiento de este órgano vital para los peces.

Palabras claves: histología, acumulación, peroxidación lipídica, capacidad antioxidante.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 1: Nanotoxicología

Coordinadores: Dr. Pablo Santo Orihuela y Dr. Martin Desimone

CO02. Evaluación del metabolismo del oxígeno en el sistema cardiorrespiratorio luego de la exposición aguda a nanopartículas cargadas con níquel

Garcés, M.¹, Magnani, N.¹, Marchini, T.¹, Cáceres, L.¹, Guaglianone, A.D.¹, Mebert, A.², Desimone, M.F.², Alvarez, S.¹, Evelson, P.¹

¹IBIMOL UBA-CONICET, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

²IQUIMEFA UBA-CONICET, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
msgarces87@gmail.com

La nanotecnología involucra la manipulación y aplicación de partículas o sistemas que posean al menos una medida menor a 100 nm de largo. En diversos estudios toxicológicos in vivo e in vitro se ha reportado que las nanopartículas son capaces de generar especies activas del oxígeno en un mayor grado que las partículas más grandes y esto lleva a la liberación de factores proinflamatorios y de estrés oxidativo. Estudios realizados con partículas de escala nanométrica, presentes en la contaminación ambiental, mostraron que estos materiales representan un riesgo para la salud humana. El objetivo de este trabajo fue estudiar los mecanismos toxicológicos por los cuales las nanopartículas cargadas con níquel alteran el metabolismo del oxígeno en el sistema cardiorrespiratorio. Ratones Swiss fueron instilados por vía intranasal con una suspensión de Ni-NP (1 mg Ni/kg de peso corporal) en una única dosis. El grupo control fue expuesto a nanopartículas sin níquel. Se tomaron muestras de pulmón, plasma y corazón 1 hora luego de la exposición. Se evaluó el contenido de níquel por absorción atómica, el consumo de O₂ tisular por respirometría de alta resolución, actividad de NADPH oxidasa (Nox), los niveles de glutatión reducido (GSH) y oxidado (GSSG), el contenido de TBARS y carbonilos, y la activación de leucocitos polimorfonucleares (PMN) y mononucleares (MN) con las sondas DAF-2 y DCF. Se observó que el Níquel se acumula en el tejido pulmonar (3,08 mg Ni/ g tejido pulmonar) y que el grupo tratado con Ni-NP presenta un aumento en el consumo de O₂ tisular (67%; $p < 0,001$), un aumento en la actividad de Nox (41%; $p < 0,001$), una disminución en la relación GSH/GSSG ($p < 0,05$) y un aumento en el contenido de TBARS (35%; $p < 0,001$) respecto al grupo control. A nivel sistémico se observó un aumento en TBARS (54%, $p < 0,001$) y en la oxidación de DCF en PMN (115%; $p < 0,01$) respecto al grupo control. No hubo cambios en la oxidación de DAF-2. En corazón, el consumo de O₂ tisular disminuyó (37%; $p < 0,0001$) con NP-Ni y se observó una disminución en la relación GSH/GSSG ($p < 0,05$). Estos resultados contribuyen a entender los mecanismos fisiopatológicos del sistema cardiorrespiratorio luego de la exposición a metales de transición presentes en el material particulado MP, donde el estrés oxidativo y los procesos inflamatorios juegan un rol central.

Palabras claves: nanopartículas, ROS, inflamación, níquel.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 1: Nanotoxicología

Coordinadores: Dr. Pablo Santo Orihuela y Dr. Martin Desimone

CO03. Toxicidad diferencial en zebrafish según tamaño de nanotubos de carbono

Martinez, C.S., Igartúa, D.E., Alonso, S.dV., Prieto, M.J.

Laboratorio de Biomembranas (LBM), Grupos vinculado GBeyB, UNQ-IMBICE-CONICET. Buenos Aires, Argentina.

carolinasmartinez@gmail.com / carolina.martinez@unq.edu.ar

Los nanomateriales (NM) son productos nanotecnológicos con creciente aplicación debido a sus características únicas. Debido a que las propiedades de los NM pueden variar respecto de las que exhiben los mismos materiales a macroescala, pueden causar una toxicidad indeseada. Además, la acumulación de NM puede causar no solo toxicidad aguda sino también una afección a largo plazo. Ante lo expuesto, es necesario realizar un estudio exhaustivo del impacto de los NM en el ambiente y la salud humana.

Los nanotubos de carbono (CNT), estructuras compuestas de láminas de grafeno enrolladas, poseen fuerza mecánica, estabilidad química, conductividad eléctrica y térmica excepcionales. Existen CNT de pared simple (SWCNT) y múltiple (MWCNT), ambos poseen un diámetro en la nanoescala y un largo que varía desde micrómetros a centímetros. Debido a su capacidad de conjugarse con diversas moléculas, los CNT se usan como aditivos en una gran cantidad de materiales. Sin embargo, estos NM tienden a acumularse en hígado, pulmones, vaso, riñón, músculo, piel y huesos.

Los primeros estudios sobre los efectos adversos de los CNT fueron enfocados únicamente en el sistema respiratorio; si bien en los últimos años se llevaron a cabo estudios de toxicidad generalizada, aún se necesita un análisis de la afección individual en cada órgano. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar un perfil toxicológico más amplio de CNT para entender cómo es afectado cada órgano, y a través de qué mecanismo se da la afección.

Para este propósito, se estudiaron dos MWCNT de diferente largo y diámetro en *zebrafish* debido a que es un organismo modelo innovador de tiempos cortos de desarrollo y costos reducidos para su mantenimiento. Evaluamos toxicidad generalizada (letalidad/teratogénesis en embriones y cambios morfológicos en larvas) y toxicidad órgano-específica de cerebro, corazón e hígado. Los resultados obtenidos fueron diferentes para ambos MWCNT, indicando que el largo y el diámetro de un mismo nanomaterial alteran la potencial toxicidad.

Palabras claves: nanomateriales, nanotubos de carbono, zebrafish, nanotoxicología.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 1: Nanotoxicología

Coordinadores: Dr. Pablo Santo Orihuela y Dr. Martin Desimone

CO04. Efectos de nanopartículas sobre la supervivencia de insectos (*Cimex lectularius* y *Pediculus humanus*)

Santo Orihuela, P.^{1,3}, Desimone, M.F.^{3,4}, Vassena, C.^{1,2}

¹CIPEIN (UNIDEF-CITEDEF-CONICET). ²3iA UNSAM. ³UBA-FFyB-Cátedra de Química Analítica Instrumental.

⁴IQUIMEFA-UBA-FFyB-Cátedra de Química Analítica Instrumental.

psorihuela@gmail.com

En los últimos años el empleo de productos a escala manométrica en diversos aspectos de la ciencia y tecnología ha experimentado una importante expansión. Los avances en la síntesis controlada de materiales nanométricos y nanopartículas de diferente composición, formas, tamaños y cargas han permitido su aplicación en numerosos campos científicos. Se han desarrollado por ejemplo nanopartículas de alúmina nano-estructurada en el control de especies de insectos-plaga involucrados en la agro-industria. Por otra parte, numerosas especies de insectos involucradas en el desarrollo de enfermedades han desarrollado resistencia frente a los insecticidas convencionales de uso (ej: insecticidas piretroides, organofosforados, etc.). Sobre la base de bibliografía previa que ha demostrado que el óxido de silicio produce efectos tóxicos letales sobre diferentes especies de insectos, en nuestros laboratorios se han desarrollado nanopartículas de sílice (SiNPs) de diferente tamaño (60 y 300 nm) y diferente potencial zeta (+20 y -30 mV) mediante la síntesis de Stöber. En este trabajo se evaluó la toxicidad mediante bioensayos de las SiNPs sintetizadas frente a *Cimex lectularius* (L.) (Hemiptera) y *Pediculus humanus capitis* (De Geer) (Phthiraptera); insectos plaga involucrados directamente con la salud humana. Ninfas III de *C. lectularius* y adultos y ninfas III de *P. humanus* fueron expuestos mediante tópico a 1 y 0,2 microlitros (según la especie) de las soluciones de +60 nm, -60 nm, +300nm y -300 nm de SiNPs. Se mantuvo la exposición durante 2 minutos y luego los insectos tratados se transfirieron a una superficie limpia. Los valores obtenidos de mortalidad luego de 48 h fueron utilizados para evaluar la toxicidad de las SiNPs en chinches y piojos según su tamaño y carga. En *P. humanus* se observó un mayor efecto tóxico de las SiNPs cargadas negativamente (SiNPs -60 y -300 nm: 72,9 y 66,0) % vs. (SiNPs +60 y +300 nm: 6,3 y 24,3) %. Sin embargo, en *C. lectularius* las SiNPs más pequeñas presentaron mayor toxicidad en comparación con las de mayor tamaño. (SiNPs -60 y -300 nm: 80,0 y 40,0) % vs. (SiNPs +60 y +300 nm: 70,0 y 20,0) %. Estos resultados demuestran en principio capacidad insecticida de las SiNPs sobre *C. lectularius* y *P. humanus*, como fue previamente descrita en otras especies de insectos. Particularmente se observa efecto insecticida de las SiNPs de menor tamaño y carga negativa (-60 nm) similar para ambas especies estudiadas.

Palabras claves: nanopartículas, sílice, insectos, efectos tóxicos.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 1: Nanotoxicología

Coordinadores: Dr. Pablo Santo Orihuela y Dr. Martin Desimone

CO05. Estudios preliminares de la toxicidad celular y tisular de las nanopartículas de Ni/ γ -Al₂O₃ en etapas tempranas del desarrollo de *Rhinella arenarum*

Svartz, G.^{1,2}, Sandoval, M.T.³, Coll, T.A.^{1,2}, Pérez Catán, S.⁴, Pérez Coll, C.^{1,2}

¹Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires, Argentina. ²CONICET. ³Laboratorio de Herpetología. FaCENA. Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina. ⁴LAAN, Centro Atómico Bariloche-CNEA, Bariloche, Argentina.
svartzgabriela@hotmail.com

Las nanopartículas de base gamma alúmina son ampliamente utilizadas, siendo una de las aplicaciones más importantes a nivel local la síntesis de cerámicos con membranas compuestas nano porosas para procesos de ultrafiltración. Debido a que estos materiales presentan gran capacidad de adsorción, y se consideran químicamente activos debido a la presencia de radicales oxidrilo, son potencialmente peligrosos y merecen una evaluación rigurosa de sus efectos sobre el ambiente y los organismos silvestres. Con el fin de evaluar la toxicidad a nivel microscópico de estos nanocerámicos sobre las etapas tempranas del ciclo de vida del anfibio *Rhinella arenarum*, se expusieron embriones a concentraciones entre 0,0005-10 mg/L de los siguientes nanomateriales: un precursor del catalizador nanocerámico de base gamma alúmina (PNC) y el catalizador propiamente dicho Ni/gamma alúmina (NC). Los efectos se evaluaron al alcanzar el estadio larval. Prácticamente todos los tejidos (10 mg/L NC) estudiados con Microscopía Óptica (MO) y Microscopía Electrónica de Transmisión (MET) y Barrido (MEB), mostraron alteraciones respecto de los controles. Con MO se observaron numerosas vacuolas lipídicas e hialinas (lisosomas); una mayor altura del epitelio de revestimiento obliterando la luz en el intestino; alteraciones a nivel de la superficie celular como disociación, desorganización y apoptosis en el epitelio faríngeo y una matriz altamente desorganizada del tejido hepático. Las observaciones con MET indicaron alteraciones a nivel celular en los organismos expuestos al PNC y también al NC, tanto en el epitelio faríngeo como intestinal; desorganización celular y espacios intercelulares muy aumentados con prolongaciones anormales de las uniones intercelulares respectivamente. Las imágenes con MEB con detector de electrones retrodifundidos indicaron la presencia diferencial de níquel en el epitelio intestinal. Teniendo en cuenta el aumento exponencial de la producción y uso de estos nanomateriales se prevé que los niveles de contaminación por estas sustancias aumenten considerablemente y que la vida silvestre, en particular los anfibios, estén más expuestos; y sus poblaciones eventualmente en una categoría de riesgo.

Palabras claves: nanopartículas, bioensayos de toxicidad, anfibios, microscopía.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 2: Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

Coordinadores Dra Valeria Amé y Dra. Jimena Cazenave

CO06. La influencia de variables químicas del agua representativa de Alberta, Canadá sobre la toxicidad aguda del vanadio, su especiación y su mecanismo de toxicidad

Gillio-Meina, E.^{1,2}, Liber, K.¹

¹Toxicology Centre, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK. ²Toxicology Graduate Program, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK.

esteban.gilliomeina@usask.ca

Las Oil Sands (arenas bituminosas) canadienses generaron más de 10 millones de toneladas de coque durante el 2015. El 5% del peso total de este derivado del petróleo se atribuye al vanadio (V). Para reducir la acumulación de coque en el yacimiento, se propuso usar el V para disminuir la concentración de compuestos orgánicos, como los ácidos nafténicos presentes en aguas de proceso (OSPW). Desafortunadamente, a medida que pasa el tiempo el V es liberado del coque a las OSPW, llegando a concentraciones de 7 mg/L. Hasta el momento, la información acerca de cómo la química del agua puede afectar la toxicidad del V en organismos acuáticos y la información sobre el mecanismo de toxicidad de V son escasos. Investigaciones anteriores sugieren que el mecanismo de toxicidad del mismo puede deberse a un desbalance iónico, o bien por stress oxidativo. Es por ello que los objetivos de este trabajo son: 1) evaluar cómo la variación de las variables químicas del agua más representativas de la región de las arenas bituminosas afecta la toxicidad aguda del V en el cládocer *Daphnia pulex*. Para ello se desarrollaron modelos matemáticos entre las variables representativas de las arenas bituminosas y la toxicidad de V en *D. Pulex*; 2) analizar como varió la especiación de V, para lo cual se utilizó el software Visual MINTEQ; y 3) investigar el mecanismo de toxicidad del V y tratar de explicar los resultados obtenidos en los test de toxicidad aguda con un enfoque mecanístico. Los resultados indicaron que la toxicidad de V se incrementó entre los pH 6 y 7, alcanzando un plateau a mayores valores de pH. Contrariamente, cuando la alcalinidad del agua aumentó de 70 a 600 mg/L CaCO₃, la toxicidad de V decreció. Asimismo, cuando la concentración de sulfato aumentó de 30 a 380 mg/L, LC₅₀ aumentó de 0,95 a 1,31 mg/L de V. En todos los casos anteriormente mencionados, encontramos que las especies de V que predominaron fueron HVO₄⁻² y H₂VO₄⁻. Finalmente, resultados preliminares indican que el V no causa un desbalance iónico, por lo que en el futuro nos enfocaremos en estudiar el stress oxidativo.

Palabras claves: vanadio, toxicidad, oil sands, mecanismo.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 2: Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

Coordinadores Dra Valeria Amé y Dra. Jimena Cazenave

CO07. Plata en el lago Nahuel Huapi: un caso de contaminación antrópica en retroceso

Juncos, R.^{1,2}, Daga, R.^{1,2}, Campbell, L.M.³, Arcagni, M.^{1,2}, Rizzo, A.^{1,2}, Arribére, M.A.¹, Ribeiro Guevara, S.¹

¹Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, Centro Atómico Bariloche, CNEA, Av. Bustillo 9500, 8400 Bariloche, Argentina. ²Centro Científico y Tecnológico CCT-CONICET- Patagonia Norte, Av. de los Pioneros 2350, 8400 Bariloche, Argentina. ³Department of Environmental Science, Saint Mary's University, 923 Robie St., Halifax, NS B3H 3C3, Canada.
rominajuncos@gmail.com

La plata (Ag) es considerada un contaminante ambiental al ser tóxica, persistente y bioacumulable bajo ciertas circunstancias. Las películas fotográficas contienen Ag como de haluros de Ag, constituyendo los efluentes del revelado fotográfico una importante fuente de Ag al medio acuático. A principios del siglo XXI la fotografía con película fue reemplazada por la tecnología digital, lo que llevó a una disminución considerable de los vertidos con Ag. El lago Nahuel Huapi es un lago oligotrófico e importante atractivo turístico de Patagonia Norte. Hasta la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en Bariloche (1996), los desechos domésticos de la ciudad se descargaban directamente al lago. Un estudio realizado entre 1998 y 2001 reveló un enriquecimiento de Ag en las capas superficiales de sedimentos del lago, y concentraciones elevadas en tejidos hepáticos de almejas y peces. En este trabajo analizamos la evolución temporal de las concentraciones de Ag ([Ag]) en una secuencia sedimentaria fechada y en tejido hepático de peces y almejas del lago Nahuel Huapi, a fin de establecer su relación con el cambio en las tecnologías de procesamiento de imágenes y la consiguiente disminución de los desechos con Ag. Las [Ag] en sedimentos y tejidos hepáticos de trucha arco iris y perca criolla se determinaron mediante Análisis por Activación Neutrónica Instrumental. Se usaron registros anuales del consumo global de Ag por la industria fotográfica como indicador de la evolución de dicha actividad. Las [Ag] en los estratos más profundos de la secuencia sedimentaria del lago Nahuel Huapi (anterior a 1960) variaron entre 0,04 y 0,09 $\mu\text{g g}^{-1}$, similar a niveles de Ag observados en sistemas no contaminados. Estas concentraciones aumentaron hasta 10 veces en los estratos de la segunda mitad del Siglo XX (0,6–1,1 $\mu\text{g g}^{-1}$), coincidiendo el máximo valor con la máxima demanda de Ag de la industria fotográfica. Luego de este período, la demanda de Ag disminuyó abruptamente, al igual que las [Ag] en los sedimentos del lago. Las [Ag] medias en el tejido hepático de peces ($2,8 \pm 3,1 \mu\text{g g}^{-1}$ PS, peso seco) y almejas actuales ($0,3 \pm 0,2 \mu\text{g g}^{-1}$ PS) son 3-4 veces menores que en 2001. Las tendencias en las [Ag] en sedimentos y biota del lago Nahuel Huapi se corresponden con el cambio en la tecnología fotográfica, señalando a esta actividad como potencial responsable de las variaciones observadas e indicando la recuperación natural del sistema al disminuir la actividad contaminante.

Palabras claves: plata, fotografía, contaminación, sedimentos.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 2: Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

Coordinadores Dra Valeria Amé y Dra. Jimena Cazenave

CO08. Identification of pesticide residues in pollen collected by Brazilian stingless bees

Nocelli, R.C.F.¹, Luz, C.F.P.², Fidalgo, A.O.³, Malaspina, O.⁴

¹Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação, Centro de Ciências Agrárias – UFSCar – campus Araras/SP. ²Núcleo de Pesquisa em Palinologia - Instituto de Botânica/SP. ³Núcleo de Pesquisa em Sementes - Instituto de Botânica/SP. ⁴Centro de Estudos de Insetos Sociais, Departamento de Biologia, Instituto de Biociências – UNESP – campus Rio Claro/SP.
roberta@cca.ufscar.br

The question about the effects of different environmental contaminants on bees has been widely discussed. In Brazil, the great diversity of bee species makes it of utmost importance to understand which contaminants have an effect on these species. This knowledge is important to develop measures which can minimize the impact, increasing security for biodiversity. In order to contribute to this understanding, the aim of this study was to evaluate the presence of pesticide residues in pollen collected from two species of bees, *Melipona quadrifascata anthidioides* and *Scaptotrigona postica*, kept in the Mogi Guaçu Biological Reserve - SP, Brazil. Pollen samples were collected directly from two colonies of each species once a month from March to December 2015. These samples were frozen at -20 ° C and kept in the freezer until the time of analysis. Multi-residue analyses of pesticides (420 different analytes) were run by QuEChERS LCXL Herbs & Spices kit/protocol of extraction and LC-MS / MS quantification method at Eurofins Brazil. Diethyltoluamide (DEET) residues were found in pollen (0,13-0,72 mg/kg) samples from both species in May, June, July, September and October. In addition, residues of other active ingredients (a.i.) were detected, but it was impossible to quantify them. Diuron (>0,05 mg/kg) and carbendazin (0,064 mg/kg) residues were quantified in the pollen sample collected on *S. postica* in October. DEET is the main a.i. present in insect repellents. The recent health crisis experienced by Brazil with dengue, chikungunya and zika viruses has increased the use of these products releasing/spreading important environmental contaminants. Diuron is an herbicide and carbendazin a fungicide, two groups that have been linked to bees' immune deficiency by many authors. In addition, all samples showed other active ingredients, which highlights the importance of discussion of sub lethal doses and its effects on bees. The data obtained in this work point out the importance of not restricting the studies on toxicity to bees to insecticides and exposition routes on agriculture, it is necessary to analyze exposition routes in fitosanitary uses.

Keywords: repellent, *Melipona quadrifascata anthidioides*, *Scaptotrigona postica*, pesticides.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 2: Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

Coordinadores Dra Valeria Amé y Dra. Jimena Cazenave

CO09. Estudio de calidad de aire en explotaciones mineras: relación entre condiciones meteorológicas versus concentración de PM10

Paez, P.A.¹, Cogliati, M.², Giacosa, R.³

¹Universidad Nacional de Río Negro, Ingeniería en Biotecnología e Ingeniería en Alimentos, Sede Alto Valle y Valle Medio. ²Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Ciencias del Ambiente. ³Universidad Nacional de Río Negro, Licenciatura en Geología, Sede Alto Valle y Valle Medio.
ppaez@unrn.edu.ar

La minería es uno de los núcleos más importantes del sector económico en Argentina, especialmente en la provincia de Río Negro. En los últimos años se ha incrementado la explotación minera a cielo abierto, las cuales generan emisiones atmosféricas que originan reclamos de municipios y habitantes de los centros urbanos afectados. Al norte de la ciudad de General Roca (provincia de Río Negro), se desarrolla la explotación de canteras de yeso, la cual no escapa a la situación de reclamos, especialmente de los poblados cercanos como J. J. Gómez.

El objetivo del trabajo es evaluar la distribución espacial de la concentración del material particulado con tamaño menor a 10 μm (PM₁₀) generado a partir de la explotación de canteras a cielo abierto, en un área cercana a las ciudades de General Roca y Allen. Además, determinar la variación estacional de la distribución espacial de PM₁₀ y las condiciones atmosféricas que generarían el escenario más desfavorable para la dispersión del contaminante PM₁₀ en el área. El modelo de simulación utilizado es el modelo gaussiano de dispersión de contaminantes atmosféricos AERMOD.

Para evaluar la dispersión del contaminante PM₁₀ se tuvo en cuenta la incidencia de la meteorología local, la topografía del terreno y las emisiones de las distintas etapas de producción de las canteras. La información meteorológica se obtuvo del Servicio meteorológico Nacional para el año 2010. Las emisiones fueron estimadas por el método de los factores de emisión desarrollado por US EPA. Se obtuvieron estimaciones de la concentración máxima horaria, diaria y la concentración máxima media anual de PM₁₀ para distintos receptores de interés (receptores sensibles como jardines de infantes, escuelas y hospitales). Se concluyó que la dispersión de PM₁₀ en las condiciones atmosféricas y de emisión para el período considerado no presenta influencia en áreas urbanas cercanas a las zonas de canteras. Las concentraciones máximas horarias de PM₁₀ y las concentraciones medias anuales de PM₁₀, para el año 2010, superan los límites legales de la Norma de Calidad de Aire en áreas cercanas de las canteras en estudio (cantera Lucía y cantera Don Eugenio). Estos valores máximos están asociados a condiciones atmosféricas ESTABLE o NEUTRA. Las variaciones de las condiciones meteorológicas, presentes en las diferentes estaciones del año, provocarían cambios en la extensión de la pluma y mayores valores de concentración máxima horaria en la grilla de receptores, especialmente en otoño e invierno.

Palabras claves: minería a cielo abierto, dispersión, contaminación atmosférica, AERMOD.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 2: Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

Coordinadores Dra Valeria Amé y Dra. Jimena Cazenave

CO10. Concentración de metales traza en nieve fresca como indicador de la calidad del aire en los Andes Centrales

Ruggeri, M.F.^{1,2}, Allende, D.G.¹, Puliafito, S.E.^{1,2}, Pascual, R.M.^{1,3}, Bolaño-Ortiz, T.R.^{1,2}, Castesana, P.⁴

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ³Agencia de Promoción Científica y Tecnológica. ⁴Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), Universidad Nacional de San Martín.
m.florencia.ruggeri@gmail.com

La acumulación de nieve entre el otoño y la primavera de Los Andes Centrales representa la mayor contribución de recursos de agua dulce para un gran número de personas, particularmente en las áreas del Gran Mendoza y la zona central de Chile. Este trabajo presenta la evaluación de la composición de nieve fresca de Los Andes Centrales como indicador ambiental de la influencia de las actividades antrópicas y la calidad del aire en el área. En tal sentido, en los años 2014 y 2015, se realizaron campañas de muestreo de nieve para la determinación de metales traza representativos (Cu, Pb y Zn) en dos puntos característicos del área de estudio: Vallecitos, perteneciente a la cordillera frontal; y Punta de Vacas, perteneciente a la cordillera principal. Los niveles obtenidos a través de la medición por ICP-MS varían entre 0.8 y 12.9 µg/l para el Cu; 0.7 y 4.7 µg/l para el Pb; y 4.1 y 58 µg/l para el Zn, siendo en general elevados en comparación con estudios similares realizados en otros sitios montañosos nevados del mundo. Esto sugiere una gran relevancia del alto tráfico de vehículos en la zona; las actividades mineras y la cercanía de centros urbanos. Para confirmar la relación entre las posibles fuentes y la concentración de metales en la nieve acumulada, se realizó además una simulación de la dispersión atmosférica y deposición utilizando el modelo CALPUFF, particularmente apropiado para estimar concentraciones en la atmósfera en entornos complejos. Las concentraciones de metales en la nieve siguen tendencias similares a las predichas en el modelado, proporcionando una visión del impacto urbano en los recursos nivales de la zona.

A futuro se ha previsto la caracterización de metales traza en suelos a través de una campaña de monitoreo en sitios adyacentes a la toma de muestra de nieve, con el objeto de evaluar la contribución de las fuentes naturales por erosión.

Palabras claves: metales, nieve, modelo de dispersión, Andes Centrales.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 3: Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgo

Coordinadores: *Dra. Ana Cione y Dra. Gisela Kristoff*

CO11. Gestión, Regulación y Evaluación de Riesgo

Cione, A.

Syngenta Crop Protection Brasil.
ana.cione@syngenta.com

Hazard is any biological, chemical, mechanical, environmental or physical agent likely to cause harm or damage to humans, organisms or environment. Risk is the chance, high or low, that any adverse effect, or something unwanted, might happen.

Risk Assessment is the process of estimating the likelihood of an event happening. It also estimates how much adverse effects the event will have over a specific period. After identifying the hazard, it can be determined if being exposed to certain chemicals can increase the chance of unwanted effects such as disease. The exposure assessment determines the type, intensity, frequency, and duration of the human exposure to a specific substance. For someone to be exposed, the hazard has to be present in the same time and place. The person can only be affected in the right time and place. This means, if there is hazard present but there is no exposure, then there is no risk. Toxicity does not equal risk. Therefore, a high intrinsic toxicity does not necessarily entail a high risk, and vice versa. A hazard-based approach (e.g. pre-fixed cut-off toxicity figures) would not consider the crucial factor of exposure and thereby realistic exposure scenarios. Then, the need for a risk-based Risk Assessment Approach that does not solely rely on intrinsic toxicity endpoints.

Tiered risk assessment starts from Lower-tier studies may trigger higher-tier studies (semi and/or full field). Safety Measures and Risk Mitigation are outcomes of the risk assessment processes.

Keywords: hazard, environmental risk assessment, agrochemicals, mitigation.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 3: Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgo

Coordinadores: Dra. Ana Cione y Dra. Gisela Kristoff

CO12. Impacto de modelos digitales de elevación de mayor resolución espacial para la digitación y modelado hidrológico de la cuenca La Lagunilla – La Cañada, Provincia de Córdoba

Allende García, C., López, E., Pepino, R., Britch, J.

Centro de Investigación y Transferencia en Ingeniería Química Ambiental (CIQA) Facultad Regional Córdoba
Universidad Tecnológica Nacional Maestro López esq. Cruz Roja Argentina (X5016ZAA), Córdoba.
mcarla.allende@gmail.com

El avance tecnológico en la captura de imágenes satelitales y la difusión de las mismas de manera pública, permiten tener una amplia disponibilidad de imágenes que describan la topografía de una región o área de interés.

Para el modelado y la digitalización de una cuenca hidrológica, la topografía de la misma es un dato importante de entrada ya que permite la delimitación de la cuenca y de las subunidades que darán cuenta de la evolución del canal principal y de sus canales tributarios.

En el presente trabajo se aborda el modelado de la cuenca La Lagunilla – La Cañada ubicada en la provincia de Córdoba, el cual se realiza mediante el software libre “Soil and Water Assessment Tool” (SWAT). Los datos de topografía se introducen al programa mediante modelos digitales de elevación (MDE) los cuales están disponibles en la web gracias a misiones satelitales. Se evalúa el impacto de utilizar MDE provenientes de imágenes satelitales de mayor resolución espacial. Para ello, se utilizan dos MDE de 90m (misión STRM) y 30m (misión ASTER).

El software devuelve como salidas variables hidrológicas de la cuenca. Utilizando los mismos datos climatológicos y de tipos y usos de suelo, se corre el modelo con los dos MDE y se comparan los resultados de las variables de salida. Si no hubo impacto, la relación entre las variables calculadas a partir de SRTM y ASTER deben arrojar una función identidad con un coeficiente de correlación igual a la unidad ($R^2=1$). A partir de la evaluación de los resultados, se encuentra que no existe correlación entre los caudales de salida y pérdidas por evapotranspiración ($R^2\sim 0.01$) de las subcuencas analizadas y un crecimiento de 3 a 9 veces para las variables de sedimentos y concentración de nitrógeno y fósforo orgánico ($R^2\sim 0.95$).

Palabras claves: Modelado hidrológico, MDEs, topografía, SWAT.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 3: Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgo

Coordinadores: Dra. Ana Cione y Dra. Gisela Kristoff

CO13. Potencial impacto de glifosato, atrazina y su mezcla binaria sobre invertebrados acuáticos de aguas superficiales bajo influencia de actividad agrícola

Demetrio, P.M., Peluso, L., Rimoldi, F., Marino, D.J., Ronco, A.E.

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina. CONICET.

pablo.demetrio@quimica.unlp.edu.ar

La actividad agrícola de la región pampeana está asociada, en la mayoría de los casos, a un modelo productivo dependiente del uso de plaguicidas. Dentro de estos, los herbicidas conforman el grupo mayoritario de xenobióticos específicamente diseñados para eliminar organismos considerados no deseados desde el punto de vista productivo. Es de interés conocer el impacto que ocasionan sobre los organismos acuáticos no blancos los plaguicidas utilizados con mayor frecuencia en la región. Con este fin, se han llevado a cabo monitoreos en la región norte de la provincia de Buenos Aires (Salto-Arrecifes-Pergamino) y en el cinturón flori-hortícola del Gran La Plata. En función de la cantidad y frecuencia de uso se seleccionaron los herbicidas glifosato y atrazina. Para cada uno de estos plaguicidas se generaron las curvas de Distribución de Sensibilidad de Especies (SSD= *Species Sensitivity Distributions*). Para generarlas se utilizaron LC₅₀ para exposiciones menores a 96 h de invertebrados de agua dulce a partir de la base de datos de la USEPA. Para cada distribución se calculó la Concentración de Peligro para el 5% de las especies (HC₅ = *Hazardous Concentration*) y la Potencial Fracción Afectada (PAF= *Potential Fraction Affected*) asociada a las máximas concentraciones encontradas en los monitoreos. Para evaluar la toxicidad de la mezcla se calculó la Potencial Fracción Afectada de la mezcla (PAF_{mix}) considerando el peor escenario de exposición y efectos aditivos. Los resultados para los herbicidas individuales indican que las concentraciones máximas de atrazina y glifosato no superaron la PAF de 0.05. Si en el caso de la atrazina se superó el límite inferior de la HC₅ estimada. En el escenario planteado la Potencial Fracción Afectada por la mezcla binaria (PAF_{mix}) no implicaría un impacto de magnitud tomando en cuenta efectos agudos sobre invertebrados. Dado la alta tasa de ocurrencia simultánea de ambos herbicidas en cuerpos de agua de la región se evaluará a futuro el riesgo asociado a efectos subletales y se plantearán escenarios con SSD de efectos crónicos. *Agradecimiento: PICT 2010-0891 y PICT 2013-2393*

Palabras claves: mezclas, glifosato, atrazina, SSD.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 3: Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgo

Coordinadores: *Dra. Ana Cione y Dra. Gisela Kristoff*

CO14. Efecto del procesamiento en el hogar sobre el contenido de residuos de plaguicidas en manzana y tomate

La Barba, V.¹, Pacheco, J.¹, Repetti, M.R.²

¹Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas-UNL. ²PRINARC (Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos)-FIQ-UNL.

El consumo de plaguicidas en el agro ha logrado consolidarse junto con la expansión agrícola de los últimos años, colocando a dichos productos como uno de los pilares fundamentales del crecimiento de la producción. Sin embargo, considerando las implicancias que tiene sobre la salud el empleo de plaguicidas y su posterior presencia en los alimentos al momento de ser consumidos, resulta de suma relevancia la realización de estudios que determinen las concentraciones de estos contaminantes a las cuales nos vemos expuestos los consumidores, sobre todo en productos de consumo frecuente. En el presente trabajo, se seleccionaron como matrices de estudio manzana y tomate provenientes de Entre Ríos y el Alto Valle de Río Negro respectivamente debido a que se encuentran entre las frutas y vegetales más consumidas por niños y mujeres hasta 49 años según la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. A su vez, se evaluó el comportamiento de los plaguicidas hallados luego de realizar distintos procesamientos domésticos a fin de proveer a la población de herramientas simples para la reducción del riesgo crónico por ingesta de agroquímicos. Para ello se desarrolló y optimizó una metodología analítica empleando una técnica de preparación de muestras basada en el método QuEChERS y posterior análisis por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masa. En cuanto a los procesamientos evaluados consistieron en: lavado con agua, lavado con ácido acético al 2% y 5% v/v, lavado con bicarbonato de sodio al 2% y 5% v/v y pelado. La experiencia demostró la presencia de residuos de plaguicidas en las manzanas y tomates analizados, destacándose la coexistencia de varios residuos en una misma matriz: 6 en la matriz tomate (azoxistobina, difenoconazol, flubendiamida, imidacloprid, piraclostobin y carbendazim) y 6 en la matriz manzana (clorantroliliprol, tiabendazol, clorpirifos, imazalil, carbaril y carbendazim). Todos los plaguicidas encontrados en este trabajo están autorizados por el SENASA a través de la Resolución N° 934/2010 para los respectivos cultivos, y a su vez en ninguno de los casos los valores hallados superan los LMRs. En cuanto a los procesamientos estudiados se puede concluir que el lavado con agua y/o solución ácida o alcalina puede ser una herramienta para disminuir el consumo de residuos de plaguicidas, sin embargo, el tratamiento más efectivo resulta ser el pelado, con reducciones mínimas de 64,6% para compuestos como imidacloprid y cercanas al 100% para otros.

Palabras claves: residuos de plaguicidas, ingesta, cromatografía, espectrometría de masa.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 3: Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgo

Coordinadores: Dra. Ana Cione y Dra. Gisela Kristoff

CO15. Toxicidad de elutriados de suelos contaminados con residuos de una mina de oro abandonada en Marayes (San Juan, Argentina) utilizando una batería de bioensayos con organismos acuáticos.

Lema, Y.A.¹, Roqueiro, G.², Gasulla, J.⁴, Tapia, R.^{2,3}, Monetta, P.², Crespo, D.⁴, Bargiela, M.¹, Young, B.J.^{1,4}

¹Cátedra de Química Analítica, Departamento de Recursos Naturales y Ambiente, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina. ² Estación Experimental Agropecuaria San Juan - INTA, Argentina.

³Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Argentina. ⁴Laboratorio de Transformación de Residuos, Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola, CICVyA, INTA Hurlingham, Argentina.

La dinámica de los metales presentes en los residuos de una mina de oro abandonada hace más de 5 décadas en La Planta (Marayes, San Juan), han generado una pluma de contaminación que puede ser observada en la actualidad, debido al bajo régimen de precipitaciones. Los bioensayos de toxicidad sobre especies acuáticas permiten determinar la potencia tóxica de las sustancias disueltas en extractos acuosos (elutriados). El objetivo de este trabajo fue evaluar la toxicidad de elutriados obtenidos de suelos contaminados con residuos de una mina de oro abandonada utilizando una batería de bioensayos con organismos acuáticos. Se tomaron 6 muestras de los primeros 20 cm de suelo: 4 sitios sobre la pluma de contaminación (P1, P2, P3 y P4, alejados 700 m. entre sí) y 2 sitios de referencia (RI y RII, 3 km aguas arriba y aguas abajo de P1, respectivamente). Se caracterizaron los elutriados de suelos mediante parámetros físico-químicos, incluyendo metales por Absorción Atómica. Luego, se realizaron bioensayos de toxicidad aguda sobre *Daphnia magna* y *Cnesterodon decemmaculatus* determinando la inmovilidad y la mortalidad, respectivamente; así como bioensayos de toxicidad crónica con *Desmodesmus spinosus* y *D. magna* evaluando inhibición del crecimiento y de la reproducción, respectivamente. Los elutriados de cada sitio de muestreo se testearon en un rango de 6 concentraciones seriadas (% v/v) ajustadas a las curvas concentración-respuesta de cada organismo y punto final determinado. Con los resultados se estimó NOEC, LOEC y CE₅₀/CL₅₀/CI₅₀. Las muestras RI y RII no mostraron toxicidad para ninguno de los organismos y puntos finales testeados. En el sitio de mayor contaminación (P1), con pH=2,86; conductividad eléctrica = 25,4 mS/cm y cationes: Zn⁺²=1980, Fe⁺³=888, Mg⁺²=614 y Mn⁺²=288 mg/L, la CE₅₀-48 hs para *D. magna* fue 0,07% y la CI₅₀-21 d = 0,003%, la CL₅₀-96 hs para *C. decemmaculatus* fue 0,39% y para *D. spinosus* la CI₅₀-72 hs = 0,009%. A pesar de que se encontró menor toxicidad a 2100 m de P1 (P4), los valores de CE₅₀-48 hs (38,68%) y CI₅₀-21 d (4,66%) para *D. magna* y CI₅₀-72 hs (3,97%) para *D. spinosus* fueron elevados respecto a los sitios de referencia. El punto final más sensible fue la inhibición en la reproducción de *D. magna* (valores de NOEC=0,001 y LOEC=0,0025% en P1). Esta batería de bioensayos permitió determinar la toxicidad que podrían presentar estos suelos por lixiviación o escorrentía a lo largo de la pluma de contaminación. El presente estudio contribuyó a generar una línea de base para futuras propuestas de remediación y evaluaciones de riesgo ecológico.

Palabras claves: metales, algas, peces, *Daphnias*.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 3: Regulación, Gestión y Evaluación de Riesgo

Coordinadores: Dra. Ana Cione y Dra. Gisela Kristoff

CO16. Alternativas para evaluar el riesgo ecotoxicológico de metales pesados empleando anfibios como indicadores

McCarthy, C.I., Sansiñena, J.A., Bahl, M. F., Natale, G.S.

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente CIMA, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Calle 47 y 115 s/n. La Plata, Buenos Aires, Argentina.
claramccarthy@gmail.com

En el año 2013, la Cruz Verde Suiza y el Instituto Blacksmith identificaron a la Cuenca del Río Matanza Riachuelo (CMR) como uno de los 10 sitios más contaminados del mundo. Ante el deterioro ambiental de esta cuenca, desde el 2006 la Autoridad de CMR (ACUMAR) dirige monitoreos de control de calidad de agua, aire y sedimentos, publicando regularmente las concentraciones ambientales. En este trabajo, seleccionamos la CMR como sitio de estudio y evaluamos el riesgo ecotoxicológico de 2 metales pesados presentes en la cuenca (Cadmio y Cobre) empleando anfibios como indicadores, mediante dos enfoques. Un enfoque teórico, en el cual se realizó una evaluación retrospectiva de riesgo ecológico de la CMR. Se construyeron perfiles de exposición con datos generados por ACUMAR en el "Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Aguas Superficiales y Sedimentos de la CMR" período 2014-2015, y distribuciones de sensibilidad de especies de anfibios (SSD) con la base de datos ECOTOX-USEPA. Utilizando el programa ETX 2.0, se determinaron concentraciones de riesgo y el riesgo ecológico esperado (EER%). En el enfoque práctico se realizaron bioensayos de toxicidad aguda con larvas de *Rhinella arenarum* expuestas a Cd^{+2} ($\text{CdCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) y Cu^{+2} ($\text{SO}_4\text{Cu} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), siguiendo protocolos estandarizados USEPA. Los puntos finales evaluados fueron: mortalidad, comportamiento, crecimiento y anomalías morfológicas. En base a los resultados de ambas metodologías, podemos concluir que las concentraciones de Cd registradas en CMR representan un bajo riesgo para las especies de anuros (EER_{Cd} 0,04%), y, en particular, no afectarían la supervivencia ($\text{LC}_{50_{96}}$: 2,392ppm) comportamiento (LOEC 1,75ppm), morfología (LOEC 1ppm) ni crecimiento (LOEC 1,75ppm) de las larvas de *R. arenarum*. Sin embargo, los niveles de exposición de Cu en CMR representan un riesgo bajo-moderado para las especies de anuros (EER_{Cu} 4,25%) y provocarían una disminución de la supervivencia de la especie *R. arenarum* en estadio larval ($\text{LC}_{50_{\text{Cu}}}$ 0,329ppm), así como efectos subletales morfológicos (LOEC 0,081ppm) y en el crecimiento (LOEC1ppm). El enfoque de este trabajo permitió estudiar el estado actual de un sistema acuático históricamente deteriorado y contrastar los resultados de un análisis ecológico teórico con los puntos finales que se obtienen experimentalmente mediante bioensayos de toxicidad aguda, ambas herramientas ampliamente difundidas en el campo de la Ecotoxicología.

Palabras claves: anfibios, evaluación de riesgo, metales, Matanza-Riachuelo.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 4: Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

Coordinadores: Dra. Andrea Cecilia Hued y Biól. Edith Filippini

CO17. Riesgo ambiental terrestre de dos gasolinas ecológicas de 90 octanos en lombriz de tierra (*Eisenia fetida*)

Avalos, S.I.¹, Iannacone, J.²

¹Escuela de Ingeniería Ambiental. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Científica del Sur. Lima, Perú. ²Laboratorio de Invertebrados. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

¹z.uh18@hotmail.es/ ²joseiannacone@gmail.com

La presente investigación tuvo como finalidad evaluar el riesgo ambiental terrestre de dos gasolinas ecológicas de 90 octanos sobre la lombriz de tierra *Eisenia fetida*. El parámetro de toxicidad letal evaluado fue la mortalidad, y los efectos subletales fueron movilidad, oscurecimiento, adelgazamiento, estrangulación, fraccionamiento y peso corporal. Los organismos fueron expuestos a cinco concentraciones de gasolinas ecológicas de 90 octanos expresadas en xileno: 49,5 ug·Kg⁻¹, 148,5 ug·Kg⁻¹, 346,5 ug·Kg⁻¹, 841,5 ug·Kg⁻¹, 2079 ug·Kg⁻¹. Las concentraciones y el blanco se evaluaron en un sustrato artificial compuesto por 10% musgo, 20% arcilla y 70% arena. El bioensayo se realizó en condiciones de laboratorio, controlando parámetros de humedad relativa (73%), temperatura (21°C) y materia orgánica (5,7%). Los individuos no se alimentaron durante el ensayo. La prueba fue de tipo estática y se realizó en 14 días de exposición. Las lecturas se tomaron a los 7 y 14 días, respectivamente, registrándose la mortalidad y los efectos subletales. La gasolina ecológica de 90 octanos (Repsol y Petroperú) en el suelo no presentó efectos de toxicidad letal en *E. fetida* representado por concentración letal media (CL₅₀) en base a la mortalidad, pero sí se observaron efectos subletales, lo cual se ve reflejado en la inmovilidad, oscurecimiento y adelgazamiento a los 7 y 14 días de exposición. Se consideró como criterio de comparación el Estándar de Calidad Ambiental para suelos (ECA) expresado en xileno equivalente a 11 mg·Kg⁻¹ según D.S. N° 002-2013-MINAM-Perú. En base a este ECA los parámetros más sensibles para la gasolina- Petroperú que presentaron riesgo en la lombriz de tierra, fueron (inmovilidad, oscurecimiento y adelgazamiento) en relación a la Concentración en la que no se observa efecto (NOEC). Para la gasolina –Repsol, los parámetros más sensibles también mostraron riesgo en función al NOEC; sin embargo el peso húmedo a los 14 días presentó un riesgo significativo en la lombriz al igual que los parámetros en base a la concentración efectiva media (CE₅₀). Se concluye que la gasolina-Repsol presentó una mayor toxicidad para la lombriz de tierra que la gasolina – Petroperú y el riesgo ambiental fue mayor en base a las respuestas subletales.

Palabras claves: bioensayos, ecotoxicología terrestre, toxicidad letal, toxicidad subletal.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 4: Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

Coordinadores: Dra. Andrea Cecilia Hued y Biól. Edith Filippini

CO18. Efectos de plaguicidas sobre las interacciones biológicas: el zooplancton como modelo de estudio

Gutierrez, M.^{1,2}, Gagneten, A.M.³, Paggi, J.C.¹

¹Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL) Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe. ²Escuela Superior de Sanidad (FBCB-UNL). Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe. ³Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL) 3000 Santa Fe.

fgutierrez@inali.unl.edu.ar

Los efectos de los contaminantes sobre los organismos acuáticos han sido estudiados desde diferentes perspectivas y niveles de organización biológica. Sin embargo, pese a su importancia tanto en procesos ecológicos como evolutivos, las alteraciones sobre las interacciones interespecíficas han sido subestimadas. Este trabajo se focaliza en el estudio de los efectos de los contaminantes sobre las interacciones indirectas "depredador-presa". El objetivo fue analizar la plasticidad fenotípica en el desarrollo y comportamiento de cuatro especies zooplanctónicas en presencia de comunicadores químicos de peces (kairomonas), sometidas a concentraciones subletales de plaguicidas de frecuente uso en Argentina: endosulfán, clorpirifos, glifosato y atrazina. Los comportamientos analizados fueron: la migración vertical diaria (MVD), la migración horizontal (MH) y la distribución espacial (DE). En ausencia de plaguicidas, los atributos analizados mostraron un patrón de cambio ecológico que se condice con respuestas adaptativas ante situaciones de riesgo de depredación. Sin embargo, los xenobióticos mencionados modificaron significativamente tales respuestas: Entre los copépodos, *Notodiaptomus conifer* acertó su ciclo de vida en presencia de kairomonas, lo que le confiere la capacidad de reproducirse tempranamente frente al riesgo de depredación. Cuando este organismo se expuso a endosulfán retrasó su desarrollo aún en presencia de kairomonas al tiempo que alteró significativamente el modelo equiproporcional que caracteriza su desarrollo. *Argyrodiaptomus falcifer* invirtió el mecanismo de MVD en presencia de clorpirifos. Los cladóceros mostraron una desorientación respecto a los patrones establecidos en presencia de depredadores: la MH de *Ceriodaphnia dubia* (búsqueda de refugio hacia raíces de macrófitas) se invirtió cuando se aplicó glifosato y la DE de *Pseudosida variabilis* (hacia un mayor agrupamiento) fue alterada en presencia de atrazina. Los resultados obtenidos sugieren que los plaguicidas analizados podrían causar una info-disrupción en las interacciones biológicas, es decir una alteración en el proceso de comunicación mediante señales químicas entre las especies. Se estima que si tales cambios ocurren en los sistemas naturales, la distribución espacial y temporal de los organismos así como la dinámica de las tramas tróficas podría verse alterada.

Palabras claves: contaminación acuática, infodisrupción, relación depredador-presa.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 4: Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

Coordinadores: Dra. Andrea Cecilia Hued y Biól. Edith Filippini

CO19. Estudio de indicadores fisicoquímicos y toxicológicos del agua superficial del Bajo Río Paraná

Peluso, J., Aronzon, C.M., Pérez Coll, C.

3iA, UNSAM; CONICET.

juli.peluso@hotmail.com

La cuenca baja del Río Paraná comprende un sistema de humedales que albergan un reservorio vital de biodiversidad y uno de los ecosistemas más productivos del planeta, brindando además importantes beneficios económicos y sociales que dependen de su integridad ecológica. En el tramo final del bajo Paraná se desarrollan actividades agropecuarias, industriales y de producción de energía que generan importantes impactos ambientales. En particular, el arroyo de la Cruz, partido de Campana, se caracteriza por una alta actividad industrial. Por otro lado, el Río Arrecifes atraviesa el partido de Baradero que se caracteriza por grandes extensiones de cultivos. Los anfibios se destacan como valiosos indicadores de la calidad ambiental, desempeñando múltiples roles en los ecosistemas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad del agua superficial en el arroyo de la Cruz(S1) y el Río Arrecifes(S2) mediante la medición de parámetros fisicoquímicos (Temperatura, OD, pH, profundidad, conductividad, sólidos suspendidos, DBO₅, DQO, nitrógeno amoniacal, fosfatos, nitratos, nitritos, cloruros), metales (As, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn), y la realización de bioensayos de toxicidad estandarizados de laboratorio (ANFITOX) con un anfibio autóctono *Rhinella arenarum*(*Ra*), por exposición de 10 embriones desde el inicio del desarrollo (E.4) o larvas (E.25), por triplicado, a diluciones de las muestras compuestas de agua superficial de cada sitio durante 504h y a un control negativo de Solución ANFITOX. Con respecto a los parámetros fisicoquímicos, destacaron los bajos valores de OD: S1=3,4 y S2=4,1(mg/L) y los sólidos suspendidos totales que fueron mayores al valor guía para la protección de la vida acuática. En cuanto a los metales, solo las concentraciones de Cu fueron mayores (S1=3ug/L±0,05 y S2=4ug/L±0,03) a lo reglamentado (decreto 831/93). Cabe destacar el efecto letal de las muestras tanto para embriones como larvas de *Ra*. Como resultado de la exposición de embriones, S1 causó mayor mortalidad (CL₅₀-96h/168h=54,7(39,2-85)% y CL₅₀-504h=49(28-71,6)%) que S2 (NOEC-504h=75% y LOEC-504h=100%). Sin embargo, se registró una inversión en el patrón de toxicidad en la etapa larval, en la que S2 fue más tóxica (NOEC=12%, LOEC=25% a las 504h), mientras que S1 no causó mortalidad significativa (NOEC-504h=100%). Este estudio alerta sobre la degradación de los cuerpos de agua estudiados y podría usarse como herramienta para la toma de medidas para la protección de humedales.

Palabras claves: ecotoxicología, parámetros fisicoquímicos, anfibios, Río Paraná.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 4: Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

Coordinadores: Dra. Andrea Cecilia Hued y Biól. Edith Filippini

CO20. Biomarcadores reproductivos en machos adultos de *Jenynsia multidentata* recolectados en la cuenca del Río Suquía (Córdoba, Argentina).

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

¹Cát. De Morfología Animal. Fac. Cs. Ex. Fís. y Nat-UNC. ²Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. angelinaroggio@gmail.com

La evidencia científica sugiere que una amplia variedad de compuestos químicos introducidos al ambiente, producen efectos adversos, tanto en la salud humana como en la de los ecosistemas en general. Debido a la gran contaminación registrada en aguas de la provincia de Córdoba y al escaso conocimiento sobre las alteraciones que se producen en la fauna autóctona, el objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de diversos biomarcadores reproductivos a diferentes niveles de organización biológica en machos de *Jenynsia multidentata* en dos sitios de la Cuenca del Río Suquía con diferente calidad de sus aguas, Río Yuspe (RY) y Río Primero (RP). Para ello se recolectaron ejemplares de *J. multidentata* (n=15) en cada sitio de muestreo con una frecuencia mensual a lo largo de un año. Por otro lado, bimensualmente, se colectaron muestras de agua para su caracterización físico-química a través del índice de calidad de agua (ICA). Se analizaron los siguientes biomarcadores: a- *comportamiento reproductivo*: tiempo de persecución (TP), número de persecuciones (P), intentos de cópula (IC) y cópulas (C). Se calcularon diversos índices reproductivos a partir de los mismos; b- *parámetros espermáticos*: motilidad espermática, viabilidad espermática y recuento espermático; c- *índices somáticos*; d-*histología* y e-*ultraestructura del testículo*. Los valores del ICA indicaron una marcada contaminación en RP en comparación con lo obtenido para RY. Los peces recolectados en RY presentaron una mayor actividad sexual (medida en función a las variables comportamentales) en comparación con el sitio contaminado. Por otro lado se registró una disminución significativa en los índices hepatosomático y gonadosomático y un desfasaje en el ciclo sexual en los individuos provenientes del sitio contaminado. Los espermatozoides de peces provenientes de RY presentaron una mayor velocidad lineal y curvilínea durante la época reproductiva, disminuyendo estos valores en la época no reproductiva. Esto no fue así para el RP. Finalmente se registraron diversas alteraciones histológicas y ultraestructurales en los testículos de peces de RP, algunas de ellas severas. Este trabajo pone en evidencia la importancia de evaluar el efecto de xenobióticos sobre variables reproductivas a través de la utilización de un conjunto de biomarcadores.

Palabras claves: biomarcadores reproductivos, xenoestrógenos, peces, *Jenynsia multidentata*.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 4: Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

Coordinadores: Dra. Andrea Cecilia Hued y Biól. Edith Filippini

CO21. Contaminación por agroquímicos en cuerpos de agua superficial y diversidad de anuros en un gradiente de expansión e intensificación agrícola en Entre Ríos, Argentina.

Suárez, R.¹, Cappelletti, S.², Natale, G.S.³, Gavier-Pizarro, G.¹

¹Instituto de Recursos Biológicos, CIRN, INTA. ²UBA, FCEyN. ³CIMA, UNLP.
suarez.romina@inta.gob.ar

La expansión e intensificación agrícola ha generado un aumento en el uso de agroquímicos que alcanzan diferentes ambientes naturales por deriva y escurrimiento superficial. La contaminación de ambientes acuáticos por agroquímicos genera impactos negativos sobre individuos, poblaciones y comunidades de organismos benéficos para la agricultura, pudiendo así afectar la integridad de los agroecosistemas. El presente estudio tiene como objetivos: (1) evaluar la contaminación por agroquímicos en cuerpos de agua superficial; y (2) analizar su relación con la diversidad de anuros en un gradiente de expansión e intensificación agrícola en Entre Ríos, Argentina. Se determinó la concentración en agua y sedimento de herbicidas e insecticidas de uso frecuente en dos fechas (Noviembre 2012-Marzo 2013, en 24 y 32 sitios respectivamente), y de nutrientes por su relación con el uso de fertilizantes en tres fechas (Agosto y Octubre 2012-Marzo de 2013). Se registró la presencia de especies de anuros por sitio (n=32) a través de relevamientos auditivos y se utilizaron herramientas de SIG para analizar la distribución espacial de contaminantes y anuros. Finalmente, se evaluó la riqueza de anuros en relación a la matriz de contaminantes determinada por inferencia a partir de múltiples modelos. La presencia de agroquímicos fue elevada en agua y sedimento en ambas fechas. Se observan herbicidas e insecticidas con concentraciones máximas que superan los niveles guía de calidad para protección de biota acuática. La mayor detección y concentración de productos fue hallada en muestras de sedimento de sitios agrícolas y agrícola-ganaderos. Se registró un total de 20 especies de anuros y se observó que la riqueza de anuros por sitio disminuye a mayores concentraciones de contaminantes. La contaminación por glifosato y 2,4D en sedimentos, así como los fosfatos en agua tienen mayor efecto sobre la diversidad de anuros en relación al resto de los productos evaluados. Se sugiere que la diversidad de anuros podría ser indicador del nivel de contaminación por actividad agrícola. Los resultados obtenidos ayudarán a definir recomendaciones de manejo que contribuyan a conservar la calidad de ambientes acuáticos y anuros en agroecosistemas.

Palabras claves: biodiversidad, anuros, contaminación, agroecosistemas.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 5: Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

Coordinadores: Dra. María Laura Ballesteros y Dr. Guillermo Natale

CO22. The nematode *Caenorhabditis elegans* as an integrated toxicological tool to assess water quality and pollution

Clavijo, A.^{1,2}, Kronberg, M.F.^{1,2}, Rossen, A.³, Moya, A.V.⁴, Calvo, D.⁵, Salatino, S.E.⁶, Pagano, E.A.^{1,2}, Morábito, J.A.^{6,7}, Munarriz, E.R.^{1,2}

¹Instituto de Investigaciones en Biociencias Agrícolas y Ambientales, CONICET-Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 C1417DSE, CABA, Argentina. ²Cátedra de Bioquímica, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 C1417DSE, CABA, Argentina. ³Laboratorio Experimental de Tecnologías Sustentables. Instituto Nacional del Agua, Av. Ezeiza-Cañuelas, tramo Jorge Newbery Km 1,620 Pcia. Buenos Aires, Argentina. ⁴Cátedra de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 C1417DSE, CABA, Argentina. ⁵Servicios Hidrológicos. Instituto Nacional del Agua, Av. Ezeiza-Cañuelas, tramo Jorge Newbery Km 1,620 Pcia. Buenos Aires. ⁶Centro Regional Andino. Instituto Nacional del Agua, Belgrano 210 (M5500FIF) Mendoza, Argentina. ⁷Facultad de Ciencias Agrarias (UNCuyo) Alte. Brown 500, Chacras de Coria, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
emunarriz@agro.uba.ar

Determination of water quality status in rivers is critical to establish a sustainable water management policy. For this reason, over the last decades it has been recommended to perform integrated water assessments that include water quantities and physicochemical, ecological and toxicological tests. However, sometimes resources are limited and it is not possible to perform large-scale chemical determinations of pollutants or conduct numerous ecotoxicological tests. To overcome this problem we use and measure the growth, as a response parameter, of the soil nematode *Caenorhabditis elegans* to assess water quality in rivers. The *C. elegans* is a ubiquitous organism that has emerged as an important model organism in aquatic and soil toxicology research. The Tunuyán River Basin (Province of Mendoza, Argentina) has been selected as a representative traditional water monitoring system to test the applicability of the *C. elegans* toxicological bioassay to generate an integrated water quality evaluation. Jointly with the *C. elegans* toxic assays, physicochemical and bacteriological parameters were determined for each monitoring site. *C. elegans* bioassays help to identify different spatio-temporal water qualities in the river basin. Multivariate statistical analysis (PCA and linear regression models) has allowed us to confirm that traditional water quality studies do not predict potential toxic effects on living organisms. On the contrary, physicochemical and bacteriological analyzes explain less than 62% of the *C. elegans* growth response variability, showing that ecotoxicological bioassays are important to obtain a realistic scenario of water quality threats. Our results confirm that the *C. elegans* bioassay is a sensible and suitable tool to assess toxicity and should be implemented in routine water quality monitoring.

Keywords: bioassay, environmental toxicology, water quality threats, environmental status.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 5: Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

Coordinadores: Dra. María Laura Ballesteros y Dr. Dr. Guillermo Natale

CO23. Efectos en actividad natatoria, condición corporal y actividad de acetilcolinesterasa de formulados comerciales de clorpirifós (Clorfox®), glifosato (Roundup Max®), y su mezcla en *Cnesterodon decemmaculatus*.

Bonifacio, A.F., Bistoni, M.A., Hued, A.C.

Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, Córdoba CP 5000, Argentina.
achued@efn.uncor.edu

La región Pampeana es una extensa área de Sudamérica severamente impactada por actividades agrícolas y por la presencia de agroquímicos como el clorpirifós y el glifosato, los cuales han sido registrados en cuerpos de agua dulce de la región. Una de las especies de peces más ampliamente distribuidas en los ambientes acuáticos pampeanos es *Cnesterodon decemmaculatus*. En el presente estudio la toxicidad de Clorfox® (CF) y Roundup Max® (RM), formulados comerciales de clorpirifós y glifosato respectivamente, y sus mezclas fue evaluada usando un conjunto de biomarcadores somáticos, comportamentales y enzimáticos en *C. decemmaculatus* expuestos durante 96 horas y 42 días.

Hembras adultas fueron expuestas a 0,00084 µl/l y 0,0084 µl/l de CF, 0.2 y 2 mg/l de RM y todas las combinaciones de estas concentraciones. Finalizada la exposición cada pez fue filmado durante 8 minutos. La filmación obtenida fue analizada por medio del software ANYMAZE® con el fin de obtener variables de actividad natatoria. Posteriormente se calculó el Factor de Condición de Fulton (K) $([PT/LE^3]*100000)$ y el índice hepatosomático (IHS) $([PH/PT]*100)$. Además, se midió la actividad enzimática de la acetilcolinesterasa (AChE) en cerebro y músculo.

Las variables de actividad natatoria cambiaron significativamente en ambos periodos de exposición, observándose disminuciones de éstas en individuos expuestos a CF y a CF+RM a 96 h y solo a CF a 42 d. El CF provocó la disminución del K a 42 d de exposición mientras que el IHS no mostró diferencias entre tratamientos ni entre tiempos ensayados. Por último, la actividad de la AChE cerebral se incrementó significativamente frente a CF en individuos expuestos a 42 d. Por otra parte, la actividad de la AChE muscular no se diferenció entre tratamientos ni entre tiempos de exposición.

En el presente trabajo los resultados obtenidos permiten concluir que la exposición a concentraciones ambientalmente relevantes de los pesticidas CF y RM afectan a *C. decemmaculatus*. El K y actividad de la AChE fueron sensibles solo a 42 d. La actividad natatoria varió en los 2 tiempos de exposición, observándose una inhibición de los efectos del CF por parte del RM. La evidencia de interacción entre ambos pesticidas incrementa la necesidad de llevar a cabo estudios con mezclas debido a su alta ocurrencia en ambientes naturales.

Palabras claves: Clorfox, Roundup, *Cnesterodon decemmaculatus*, interacción entre pesticidas.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 5: Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

Coordinadores: Dra. María Laura Ballesteros y Dr. Dr. Guillermo Natale

CO24. Biomarcadores de estrés oxidativo en aves altriciales expuestas a plomo

Cid, F.D.^{1,2}, Fernández, N.C.², Pérez Chaca, V.², Chediack, J.G.^{1,2}, Pardo, R.³, Caviedes-Vidal, E.^{1,2}

¹FQByF UNSL. ²IMIBIO-SL CONICET. ³Universidad de Valladolid.
fabricio.cid@gmail.com

En estudios previos demostramos que la exposición a Pb produce efectos adversos en la síntesis del grupo hemo, inhibición de la enzima ácido δ -aminolevulínico dehidratasa (ALAD) y estrés fisiológico (inversión del índice H/L) en aves. Recientemente, se ha demostrado que Pb junto con la acumulación celular del ácido δ -aminolevulínico (ALA, sustrato de ALAD), debido a la inhibición de la actividad de ALAD, inducen la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS), lo que provoca un desbalance en el equilibrio de oxidantes/antioxidantes y produce estrés oxidativo. No obstante, es escasa la bibliografía concerniente a los efectos producidos por Pb sobre los parámetros de estrés oxidativo en aves. En este sentido, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto Pb sobre la peroxidación lipídica (TBARS) y actividad enzimática de Catalasa (CAT), Glutación S Transferasa (GST) y Glutacion Reductasa (GR) en aves altriciales silvestres expuestas a concentraciones ecológicamente relevantes de Pb. Los experimentos de exposición se realizaron en gorriones adultos de ambos sexos (n=18) previamente aclimatados a las condiciones del bioterio. Los individuos fueron asignados en forma aleatoria a tres grupos, manteniendo la proporción de sexos por grupo, el control (n=6) se mantuvo sin exposición y los dos grupos tratamientos (G15 y G30) fueron expuestos durante 15 (n=6) y 30 (n=6) días a la misma concentración de Pb en agua de bebida. Al finalizar el período de exposición se tomaron muestras de hígado para determinar los parámetros de estrés oxidativo. Se utilizó un ANOVA de dos factores con un post-hoc de Tuckey. No se observaron diferencias significativas entre sexos para los parámetros analizados. La actividad de la enzima CAT fue similar entre los grupos control y G15, pero disminuyó en los animales expuestos a Pb durante 30 días. Sin embargo, los animales del G30 presentaron mayor actividad de la enzima GST con respecto al grupo control y G15. Además, el grupo con 30 días de exposición presentó mayores niveles de GR con respecto al grupo expuesto durante 15 días, aunque no se observaron diferencias con respecto al control. Por otro lado, la peroxidación lipídica (TBARS) fue similar en los grupos tratamientos y el control. En conclusión, una exposición prolongada a una dosis subletal de Pb, relevante ecológicamente, afecta la actividad de las enzimas de estrés oxidativo, pero no produce peroxidación lipídica. *Financiado PROICO 2-0612 y 2-0516 a FDC.*

Palabras claves: plomo, aves, estrés oxidativo.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 5: Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

Coordinadores: Dra. María Laura Ballesteros y Dr. Guillermo Natale

CO25. Contaminantes emergentes y su influencia en larvas de anfibios anuros: dexametasona, diclofenac y 2,4 D

Martinuzzi, C.², Peltzer, P.M.^{1,2}, Colussi, C.², Attademo, A.M.^{1,2}, Bassó, A.², Curi, L.^{1,2}, Lajmanovich, R.C.^{1,2}

¹ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), C1033AAJ Buenos Aires, Argentina.

² Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral (ESS-FBCB-UNL), 3000 Santa Fe, Argentina.

Los organismos acuáticos se encuentran expuestos a los efectos de una gran variedad de contaminantes emergentes. En el presente trabajo se evaluó el riesgo ecotoxicológico de dos fármacos de uso veterinario en concentraciones ambientalmente relevantes (CAR), dexametasona (DXM) 3,9 $\mu\text{g L}^{-1}$ (T1) y diclofenac (DCF) 25 mg L^{-1} (T2) y de un herbicida, el ácido 2,4 diclorofenoacético (2,4-D) 4 mg L^{-1} (T3) y sus mezclas DXM+2,4-D (T4), DCF+2,4 D (T5), DXM+DCF (T6) y DXM+DCF+2,4-D (T7). Se realizó un ensayo subletal crónico de 45 días exponiendo huevos (estadios de Gosner 8) de *Rhinella arenarum* hasta alcanzar la metamorfosis. Se utilizó un control negativo de agua de clorinada (C). En cada individuo se determinaron el largo total del cuerpo (LT), el estadio de desarrollo alcanzado, la tasa de desarrollo (TD), la actividad de las enzimas antioxidantes glutatión S-transferasa (GST) y catalasa (CAT), las anomalías nucleares (AN) y la prevalencia de malformaciones en las larvas. En las soluciones que contenían DCF no hubo eclosión de los huevos, mientras que en las demás soluciones la misma fue del 100%. Por otro lado, no se observaron diferencias significativas entre los distintos tratamientos en lo que respecta al LT y al estadio de desarrollo alcanzado al finalizar el ensayo (ANOVA $p=0,43$ y $p=0,27$). Sin embargo, se notó una tendencia mayor de $TD=0,78$ en el grupo tratado con T4 mientras que fue menor ($TD=0,69$) en individuos expuestos a T1. Se encontró una inducción significativa de la actividad de la GST ($p=0,0008$) en las larvas de los tratamientos T1, T3 y T4 con respecto a C e inhibición en la actividad de la CAT ($p=0,022$) en las larvas de T1 y T4 con respecto a C. En cuanto a las AN, se obtuvieron diferencias significativas entre los individuos de C y las tratadas con T3 y T4 ($p=0,01$ y $p=0,075$, respectivamente). Las larvas presentaron distintas anomalías en el desarrollo siendo las de mayor prevalencia: cuerpo en saco en T1, T3 y T4 (0,34), cuerpo en diamante en T1, T3 y T4 (0,19), alteraciones del cartílago de Meckel en T1, T3 y T4 (0,17) y dispersión de cromatóforos en T1 y T4 (0,10). Los resultados demuestran que el DCF a CAR produce efectos letales impidiendo la eclosión de huevos, mientras que la presencia de DXM y/o 2,4 D potencian los efectos subletales produciendo alteraciones metabólicas y en el desarrollo de las larvas de *R. arenarum*.

Palabras claves: contaminantes emergentes, diclofenac, dexametasona, 2,4-D.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 5: Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

Coordinadores: Dra. María Laura Ballesteros y Dr. Dr. Guillermo Natale

CO26. Effects of organophosphate Acephate on fish *Rhamdia quelen* (Teleostei, Heptapteridae) biomarkers

Santos, A.F.P.¹, Sobjak, T.M.¹, Romão, S.², Guimarães, A.T.B.¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná. ²Universidade Federal da Fronteira Sul.
anatbguimaraes@gmail.com

Acephate is the second best selling organophosphorus pesticide in Brazil. The aim of this study was to investigate the possible neurotoxic effects and oxidative stress in different sub-lethal concentrations of organophosphorus (OP). Juveniles of *Rhamdia quelen* (total length=12,3±2,4 cm) were placed in 5 tanks (n=60, 12 in each tank) of dechlorinated water. The animals were exposed to concentrations of 0mg/L (control), 1, 10, 100, 1000mg/L of Acephate. After 24 hours of OP exposure, the fish were killed by medullar section and samples of branchial arches were taken. The samples were stored in microtubes with Tris-HCl buffer pH 7.4, homogenized and centrifuged at 12000g for 10 minutes at 4 °C. The supernatant was separated and stored at -80 °C until the analysis of oxidative stress (lipid peroxidation - LPO, superoxide dismutase - SOD, catalase - CAT) and cholinesterase activity (ChE) were done. The resulting data were analyzed by one-way ANOVA and Fisher LSD-Post-hoc test ($\alpha=0,05$). It was found that the group exposed only to 100mg/L of OP presented significant increase in LPO values when compared to the control group (F=3,45, p=0,014). Changes in LPO activity occur naturally in the oxidative stress process, breaking membrane structures, but it is evident that Acephate contributed to this increase. SOD activity was a significant increased only in animals exposed to 10 mg/L and 1000 mg/L of OP when compared to control group (F=5,19, p=0,016). Due to the presence of reactive oxygen species is expected that the antioxidant system acts to stabilize the oxidative stress. The CAT activity showed significant differences between groups (F=4,43, p=0,026), with reduced values in animals exposed to 10, 100 and 1000mg/L of OP when compared to control group. Usually, the increase of SOD activity promotes the increase of CAT activity, however, our results show an opposite effect. Possibly, in contact the Acephate there was reduction in the concentration of H₂O₂, which may have led to decreased functionality and possibly inhibition of CAT. The activity of ChE presents a significant reduction only in animals exposed to 1000mg/L of Acephate when compared to the control group (F=2,73, p=0,042). This decrease in activity directly influences muscle contraction time, hindering the movements and breathing, making the fish more susceptible to disease and predation.

Keywords: experimental research, oxidative stress, Orthene®, silver catfish.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 6: Ambiente y Salud Humana

Coordinadores: *Dra. Delia Aiassa y Dra. Cecilia Estrabou*

CO27. Campamentos Socioambientales: Perfil de morbimortalidad referido por los habitantes de San Salvador, Entre Ríos, Argentina.

Albea, J.¹, Marino, D.J.², Vallini, A.¹, Palacios, G.¹, Zamorano, A.¹, Dip, C.¹, Enriquez, L.¹, Maria, H.¹, Bonisoli, G.¹, Filomeno, F.¹, Depiante, J.¹, Dahuc, M.¹, Keppl, G.¹, Burguener, G.¹, Etchegoyen, M.A.², Verzeñassi, D.¹

¹ISSA-Instituto de Salud Socioambiental, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario.

²EMISA-CIMA-Espacio Multidisciplinario de Interacción Socioambiental, Facultad de Ciencias Exactas – UNLP.

damian.marino@gmail.com

En el contexto de una fuerte demanda de la comunidad de San Salvador, Entre Ríos (SS), movilizada por el número de personas afectadas por enfermedades graves en posible relación con el uso de plaguicidas, el Municipio promovió un estudio socioambiental, y en abril de 2015 se realizó una evaluación epidemiológica y ambiental, la primera realizada por médicos y estudiantes avanzados de la carrera de medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNR y la segunda por el CIMA-EMISA de la UNLP. El análisis epidemiológico se desprende de una muestra poblacional de 828 hogares (20,8% del total) alcanzando 2824 personas (21,3% del total). Para el muestreo se recorrieron todas las manzanas del ejido urbano con el objetivo de encuestar 1 de cada 4 viviendas, donde la primera se eligió al azar. En cuanto a los problemas de salud 12 meses previos al análisis en 387 hogares (46,7%) 584 personas (20,6%) refirieron problemas de salud. Agrupadas por el CIE-10 las enfermedades del sistema respiratorio representan el 47,1%. Los problemas de salud crónicos, referidos como los que se presentan hace más de 12 meses y todavía continúan fueron referidos en 405 hogares (50,5%) incluyendo 556 personas (19,6%). La más frecuente fue la hipertensión arterial (21,9%) seguida del asma (13,5%) y el hipotiroidismo (7,6%). Llama la atención el asma como segunda patología más frecuentemente referida, comparado al 5,98% de prevalencia a nivel nacional informado (MSAL-2015). En los últimos 15 años las 3 causas de fallecimiento más frecuente entre las 199 personas que vivían en los hogares encuestados, agrupadas por el CIE-10 fueron: tumores malignos (39,7%); cardiovasculares (18,6%) y desconocidas (10,6%). A nivel nacional las cardiovasculares son seguidas por los tumores malignos y las respiratorias (DEIS-2011). De esos tumores malignos el más frecuente fue el de pulmón. Los diagnósticos de tumores malignos referidos (hallan fallecido o no) crecieron de 22 en el período 2000-2004 a 23 entre 2005-2009 y fue de 39 entre 2010-2014. Respecto a la percepción de problemas de salud en SS hubo 593 referencias al cáncer, 74 a alergias y otras en menor medida. Las fuentes de contaminación referidas apuntaron a fumigaciones (568 menciones), polvillo de las arroceras (385), agua (83) y otras en menor medida. Los mapas epidemiológicos mostraron vínculos con los ambientales de polvillo atmosférico. El presente estudio ha sido tomado como base para el diseño de políticas públicas a largo plazo.

Palabras claves: demanda social, epidemiología, salud socioambiental.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 6: Ambiente y Salud Humana

Coordinadores: *Dra. Delia Aiassa y Dra. Cecilia Estrabou*

CO28. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero desde el Parque Vehicular de Carlos Paz

Bianco, A.¹, Savanco, M.¹, Urquiza, J.¹, Britch, J.², Diez, S.^{2,3,4}

¹Universidad Blas Pascal. ²Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Córdoba. ³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ⁴Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA)-Universidad Nacional de La Plata.
sebastian_diez@hotmail.com

Las emisiones de gases contaminantes en áreas densamente pobladas provienen principalmente del transporte, la producción de energía y actividades industriales. Diversos estudios afirman que las fuentes móviles son los principales responsables del empeoramiento de la calidad del aire y de las emisiones gases de efecto invernadero (GEIs) en zonas urbanas. Por ello es urgente desarrollar políticas para el control y mitigación de las emisiones a la atmósfera. En el marco de esta problemática, se viene realizando un estudio para evaluar la situación actual de la ciudad de Villa Carlos Paz (VCP) mediante la estimación de las emisiones de GEIs producidos por la flota circulante en la ciudad. Si bien según la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático este sector no es el más significativo en cuanto a las emisiones de GEIs, teniendo en cuenta las actividades antrópicas desarrolladas en VCP y zonas aledañas, las fuentes vehiculares serían unas de las principales emisoras de contaminantes atmosféricos. Para llevar a cabo este estudio se utilizó la metodología propuesta por el modelo IVE (International Vehicle Emissions model), la cual consiste en la generación de bases de datos sobre (i) las características de la flota vehicular local mediante encuestas y filmaciones (antigüedad, kilómetros recorridos, tamaño del motor, tipo de combustible utilizado, tecnologías para el control de emisiones, etc.), (ii) la caracterización de los patrones de conducción a través de la medición directa y (iii) el aforo vehicular en distintos puntos de la ciudad. El fin último de este trabajo es poder realizar el diagnóstico de la situación actual calculando las emisiones de GEI provenientes de los distintos modos de transporte motorizado (autos particulares, colectivos, camiones, taxis, remises y motocicletas) y con ello plantear distintas alternativas mediante un Plan de Movilidad Urbana Sustentable y lograr así una disminución de los contaminantes emitidos por las fuentes móviles en VCP. La realización de éste proyecto sería la primera acción para hacer frente al cambio climático en dicha ciudad debido a que hasta el momento no se han realizado estudios de este tipo y como tal podría servir de base para investigaciones relacionadas, como por ejemplo el diagnóstico de la calidad del aire mediante la comparación con estándares nacionales e internacionales. A partir de la información obtenida, también será posible llevar a cabo controles periódicos para evaluar y analizar la evolución de los contaminantes del aire producidas por las fuentes móviles. Además, con la divulgación de este trabajo se busca que la información generada pueda llegar a todos los sectores de la sociedad y que sea de utilidad para la comunidad. Los resultados preliminares que se comunicarán mediante este trabajo son (i) la distribución tecnológica por tipo de vehículos, (ii) los flujos vehiculares en la ciudad, y (iii) las emisiones globales de GEI. Esta es información fundamental para la gestión, la planificación y la toma de decisiones relacionadas al bienestar de la comunidad.

Palabras claves: transporte, cambio climático, contaminación atmosférica, Modelo IVE.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 6: Ambiente y Salud Humana

Coordinadores: *Dra. Delia Aiassa y Dra. Cecilia Estrabou*

CO29. Creación red interuniversitaria en ambiente y salud de la región centro (REDINASCE)

Estrabou, C.

Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables, Dr. R. Luti. FCEfyN- Universidad Nacional de Córdoba.
cecilia.estrabou@gmail.com

Seis Universidades Nacionales del país proponen conformar una red para profundizar e integrar los estudios en ambiente y salud. El convenio se conforma entre la Universidad Nacional de Rosario, la Universidad Nacional de Córdoba, la Universidad Nacional de Villa María; la Universidad Nacional de Río Cuarto, la Universidad Nacional del Litoral y por la Universidad Nacional de Entre Ríos.

Los investigadores que forman parte de la red estudian cómo diferentes problemáticas ambientales, generan respuestas sobre el ecosistema, los humanos individuales o la población, la fauna, la vegetación u otros grupos. Algunas líneas de trabajo de los grupos que conforman la red son:

Sobre Fauna

Fragmentación y la pérdida de hábitats, en la dinámica poblacional de los anfibios anuros. La acción del glifosato en la producción de modificaciones morfológicas, etológicas y respiratorias.

Registro de los primeros datos sobre la presencia de residuos de plaguicidas clorados en anfibios anuros y el primer inventario de animales silvestres malformados (anfibios) en relación con los agroecosistemas.

Sobre Humanos

Impacto sobre la fertilidad y sexualidad masculina; índices de malformaciones urogenitales masculinas e incidencia de cánceres de distintas características. La presencia de organoclorados en tejido adiposo de mujeres de esta Región desde la UNL. Efecto genotóxico de agroquímicos sobre la trama genética de trabajadores y personas adultas.

En Córdoba, acorde con las investigaciones que alertan sobre los disruptores endócrinos, este grupo de causas de muerte podría estar afectado por la utilización indiscriminada de agroquímicos. Utilizando el registro nacional de tumores se obtuvieron conglomerados significativos para distintos tipos de tumores malignos. La coincidencia de la ubicación espacial de los conglomerados encontrados, resalta la importancia de continuar profundizando los estudios sobre la distribución de esta enfermedad y sus factores de influencia.

Estudios sobre suelos y aire

En estudios, desde la Universidad de Córdoba, sobre el ecosistema, las muestras de suelo tienen presencia de especies contaminantes aumentando notoriamente en época de siembra. En lo relacionado con los estudios en aire, utilizando comunidades de líquenes, se evidencia que en ambientes urbanos la biodiversidad disminuye. Los resultados de este sistema de monitoreo aportan evidencia a los fines de evaluar de manera integrada los riesgos para la salud y el ecosistema en áreas bajo fumigación.

Palabras claves: red universitaria, ambiente, salud, interdisciplina.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 6: Ambiente y Salud Humana

Coordinadores: *Dra. Delia Aiassa y Dra. Cecilia Estrabou*

CO30. Alteraciones oculares relacionadas con la contaminación del aire

Gutiérrez, M.A.^{1,2}, Porta, A.A², Andrinolo, D.^{1,2}

¹Programa Ambiental de Extensión Universitaria (PAEU) / Facultad de Ciencias Exactas – UNLP, 47 Y 115, La Plata, CP (1900), Tel: 54 - 221-4226977, paeu@exactas.unlp.edu.ar, fax: 54 - 221-422-6947. ²Centro de investigaciones del medio ambiente (CIMA) / Área de toxicología / Facultad de Ciencias Exactas – UNLP, Calle 115 esq. 47, La Plata, CP (1900), Tel/fax: (0221) 422-9329.
cima@quimica.unlp.edu.ar, mgutierrez@biol.unlp.edu.ar, mariadla.gutierrez@gmail.com

Los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud, más específicamente sobre el sistema cardiovascular y respiratorio, han sido largamente estudiados. Sin embargo, hay una gran diversidad de situaciones que necesitan ser profundizadas, con el objeto de hacer un aporte al paradigma del derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano.

En nuestra región están emplazadas megaempresas petroleras, con otras industrias aledañas que forman un polo industrial de los más importantes del país.

Con el objeto de desarrollar herramientas que permitan evaluar los efectos de la contaminación atmosférica en poblaciones humanas y particularmente estudiar que sucede en nuestra región, se determinaron alteraciones oculares que pudieran asociarse a los niveles de contaminación atmosférica de la ciudad de La Plata y Ensenada, a través de la concentración del material particulado.

Con estas premisas, se diseñó un estudio comparativo entre dos zonas, una urbana y otra inmersa en un área industrial. Estas zonas fueron definidas en base a las características socio-culturales, económicas, de desarrollo urbano, etc. y según sus valores de material particulado (MP), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), y los compuestos orgánicos volátiles (COVs), a los que se les suma los efectos adversos en la función respiratoria y carcinogénicos en los habitantes, los cuales han sido previamente reportados por nuestro grupo de trabajo.

En este marco, se cuantificaron los niveles de MP durante el periodo en el que se determinaron diferentes parámetros del segmento anterior del ojo y de la película lagrimal. Además, se consideró encontrar posibles asociaciones con parámetros sistémicos, a través de encuestas sobre características de la vivienda y de antecedentes de salud, así como también por estudios espirométricos y sanguíneos.

Las metodologías involucradas incluyeron, cuestionarios oculares, test optométricos y de la práctica clínica de la contactología, técnicas analíticas y biomoleculares. Para ello, se utilizaron las instalaciones y equipos del laboratorio de Toxicología y del Centro de Investigaciones Medioambientales (CIMA), así como también del Programa Ambiental de Extensión Universitaria (PAEU), ambos de la Facultad de Ciencias Exactas – UNLP.

Los resultados mostraron posibles asociaciones entre las alteraciones oculares y las zonas de estudio. Encontrándose mayor incidencia de ojo seco en la zona industrial.

Palabras claves: contaminación atmosférica; medioambiente; alteraciones oculares.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 6: Ambiente y Salud Humana

Coordinadores: *Dra. Delia Aiassa y Dra. Cecilia Estrabou*

CO31. Evaluación del balance redox en sangre de cordón umbilical según el tipo de parto, de comunidades rurales del Alto Valle de Río Negro

Quintana, M.M.¹, Rovedatti, M.G.², Vera, B.¹, Guiñazú, N.¹

¹Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del COMAHUE (CITAAC) CONICET. Universidad Nacional del Comahue. ²Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional Buenos Aires. quintana_maru@hotmail.com

El impacto de la exposición ambiental plaguicidas organofosforados (OFs) en embarazadas y sus neonatos ha sido documentado en zonas de aplicación intensiva de plaguicidas, como el Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Considerando que la exposición prenatal a plaguicidas puede tener consecuencias en la salud y que los mecanismos de toxicidad de OFs es el desbalance oxidativo, el objetivo de este trabajo fue identificar alteraciones en el balance redox del compartimiento fetal en poblaciones rurales y según el tipo de parto.

Se estudiaron los grupos de población control de zona urbana de Neuquén (PoC), en período de receso de aplicación de plaguicidas (PoR) y en período de pulverización (PoP). Se utilizaron criterios de inclusión/exclusión y se obtuvo el consentimiento informado. De sangre de cordón umbilical (SCU) se analizaron los parámetros antropométricos del neonato, hematológicos y biomarcadores de referencia, y actividad de catalasa. Adicionalmente se determinó la actividad de superóxido dismutasa (SOD) en hemolisados de eritrocitos (ER) de SCU, la resistencia globular (RG) y el daño genotóxico por ensayo cometa para el grupo de parto por cesárea. No se encontró cambios significativos en las colinesterasas sanguíneas ni en la actividad de catalasa para los tipos de partos en PoP. La actividad de SOD fue significativamente menor ($p=0,01$) en PoP y PoR ($n=22$ y 23) vs PoC ($n=19$). También se determinó cambios en RG en PoP ($n=17$) vs PoR ($n=30$) ($p<0,05$) y un aumento significativo del daño genotóxico en PoP ($n=19$) y PoR ($n=24$) vs PoC ($n=19$). ($p=0,026$).

La disminución en los volúmenes de aplicación de OFs mediante el reemplazo de nuevos principios activos se encontraría asociado a que no se afectan los biomarcadores de referencia en SCU. Sin embargo, en la población rural, se observó una disminución en la defensa antioxidante de los ER que se asociaría a la disminución de la RG y la presencia de daño genotóxico en linfocitos para el grupo de cesáreas. Las alteraciones observadas sugieren que los mecanismos de defensa antioxidante se encuentran alterados en las PoP y PoR respecto a PoC en cesáreas.

Agradecimientos: Méd. M. Curioni., S. Santa Cruz., C. Muntaner Subsidios: UNCo, CONICET.

Palabras claves: sangre de cordón umbilical, defensa antioxidante, daño genotóxico.

COMUNICACIONES ORALES
Sesión 7: Química Analítica y Ambiental
Coordinador: Dr. Mariano Teruel

CO32. Mapeo elemental cuantitativo *in vivo* mediante micro-pixe. Aplicación en estudios de biorremediación y monitoreo de metales pesados

De la Fournière, E.M., Vega, N.A., Debray, M.E.

Gerencia Investigación y Aplicaciones, Comisión Nacional de Energía Atómica.
edlf@tandar.cnea.gov.ar

Se estudió la remoción de Hg^{2+} (0,1-10 ppm) y UO_2^{2+} (1-10 ppm), respectivamente, disueltos en agua mineral (sin agregado de nutrientes), usando la macrófita *Spirodela intermedia* en laboratorio durante al menos 2 semanas. Todos los parámetros del proceso de remediación como factor de concentración (CF) en raíz y parte aérea (respectivamente), factor de translocación (TF), etc. fueron calculados en base a cuantificaciones de μPIXE de cortes histológicos. El límite de detección (DL) es $1,81 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ de peso seco para Hg y $1,72 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ para U.

La técnica μPIXE permite realizar mapas bidimensionales multielementales ($Z > 11$) en una muestra, con precisión de μm . Se usó la línea del microhaz de iones pesados del acelerador Tandem utilizando O^{5+} como proyectil. Para no alterar la distribución *in vivo*, las muestras fueron inmediatamente congeladas y cortadas mediante un criótomo a -20°C , evitando la migración de iones (criofijación) y luego fueron liofilizadas.

En otros resultados, se obtuvo para Hg, a las 96hs, un $\text{CF}_{\text{raíz}}$ de 18 ± 2 , 1294 ± 69 y 409 ± 29 para 0,1, 1 y 10 ppm, respectivamente. A 0,1 ppm, el Hg acuoso no estaría totalmente disponible y a 10 ppm, es tóxico para la planta que lo hiperacumula durante los primeros 4 días (luego disminuye exponencialmente por problemas de permeabilidad de membrana). Los $\text{TF}_{96\text{hs}}$ fueron $0,19\pm 0,02$ (1ppm) y $0,33\pm 0,03$ (10 ppm). La distribución de Hg en los cortes histológicos es prácticamente homogénea. Se postula una inducción de fitoquelatinas (presentes en el género) a partir de la correlación espacial entre Ca^{2+} y Hg^{2+} *in vivo* encontrada para raíces.

Expuesta a U, *S. intermedia* registró el mayor $\text{CF}_{\text{raíz}}$ (958 ± 48) para 10 ppm a los 10 días (luego se satura). No se detectó U en el clorénquima ($<\text{DL}$); este resultado es coherente con la observación de que estas macrófitas mantienen su color verde a lo largo de semanas.

Los resultados son positivos teniendo en cuenta que para concentraciones inferiores a 100 ppm, el tratamiento de metales es dificultoso y/o costoso si se usan otras tecnologías de remediación.

En el caso concreto del U, ya se está trabajando a escala piloto en condiciones más complejas.

Palabras claves: microPIXE, mapeo elemental, metales pesados, medioambiente.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 7: Química Analítica y Ambiental

Coordinador: Dr. Mariano Teruel

CO33. Formulaciones amigables con el ambiente para uso agrícola

Fernández Cirelli, A.¹, Ojeda, C.¹, Pessagno, R.¹, Castro M.¹, Pinazo, A.², Pérez L.².

¹Universidad de Buenos Aires Facultad de Ciencias Veterinarias. Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA)/ Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA). ²Departamento de Tecnología Química y de Tensioactivos, IQAC, CSIC, Barcelona, España.
afcirelli@fvet.uba.ar

El uso de coadyuvantes de origen natural es una alternativa para disminuir la toxicidad de las formulaciones de plaguicidas manteniendo su eficiencia. La lecitina es un tensioactivo de origen natural que puede ser utilizado en ese rol ya que posee un excelente perfil ecotoxicológico, total biodegradabilidad, excelente estabilidad térmica y alta resistencia a la oxidación. El presente trabajo tuvo por objetivo el estudio de formulaciones a base de derivados de lecitina para evaluar su posible uso como coadyuvante de agroquímicos. Los derivados de lecitina se obtuvieron formando un diol en un doble enlace de sus colas no polares lo cual mejora sus propiedades emulsificantes. Se prepararon seis formulados a base de derivados de lecitina y según el caso se agregó tensioactivo aniónico, aceite de soja, aceite metilado de soja y propilenglicol (F1 a F6). Las formulaciones diseñadas se compararon contra coadyuvantes comerciales utilizados como patrones. Las mismas se prepararon en el INPA (Ciudad de Buenos Aires, Argentina) donde se realizaron estudios de tensión superficial, humectación y ángulo de contacto. La evaluación complementaria de las formulaciones se llevó a cabo en el IQAC, CSIC (Barcelona, España). Para analizar las distintas preparaciones se utilizó balanza de Langmuir, microscopio de luz polarizada y un medidor de tamaño de partícula. Las formulaciones de derivados de lecitina que contienen como parte de sus componentes tensioactivos aniónicos, mostraron isotermas de Gibbs con perfiles con una pendiente única y mejor definida. El resto de las formulaciones, al contrario, evidenciaron curvas con una meseta entre dos pendientes típica de los perfiles hallados para fosfolípidos. Según lo observado en el microscopio se constató que forman liposomas en concordancia con la estructura química de los fosfoglicéridos como la lecitina. Las mejores formulaciones de agroquímicos son aquellas que presentan menor tamaño de gota y menor polidispersión, en nuestro caso se obtuvieron para las muestras F3 y F5 que tienen en su formulación aceite y aceite metilado ambos de soja respectivamente, además F5 conlleva en su formulación tensioactivo aniónico aumentándole la eficiencia como se discutió anteriormente. Dicha formulación presentó además tamaño de gota y una polidispersión menor que la de los tensioactivos comerciales. Estos estudios avalan las excelentes propiedades interfaciales de las formulaciones diseñadas.

Palabras claves: tensioactivo, plaguicidas, propiedades.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 7: Química Analítica y Ambiental

Coordinador: Dr. Mariano Teruel

CO34. Aplicación de la fluorescencia de rayos x por reflexión total en el análisis de muestras ambientales

Gonzalez, F., Cerchietti, L., Custo, G.

Laboratorio de Fluorescencia de Rayos X, Departamento Química Analítica, Gerencia Química, Comisión Nacional de Energía Atómica.
florenciagonzalez@cnea.gov.ar

La Fluorescencia de Rayos X por Reflexión Total (TXRF) es una herramienta fundamental para el análisis de muestras de interés ambiental. La facilidad analítica vinculada a la detección de elementos desde el Mg hasta el U, con bajos límites de detección, en muestras líquidas y sólidas, con mínima cantidad de muestra y sin generar residuos, hacen que sea una excelente alternativa frente a las técnicas analíticas convencionales. Los ensayos permiten realizar estudios tanto cualitativos como cuantitativos en forma simultánea de todos los elementos.

Los métodos desarrollados involucran matrices líquidas complejas (efluentes, alimentos) y sólidos como sedimentos o polvos, que se preparan en suspensión con un agente espesante, empleando una mínima cantidad de muestra (100-250mg y 1ml para líquidos). En los ensayos cuantitativos es necesario adicionar un estándar interno que permite relacionar las sensibilidades de los diversos elementos detectados. Se homogeneiza la muestra junto con el estándar, se colocan 5.0 uL de esta solución o suspensión en un porta muestras y se evapora a sequedad bajo lámpara IR. Una vez formado un film delgado estable sobre el reflector se mide en el equipo en tiempos de 300 segundos por muestra. Las mediciones se realizan en un espectrofotómetro S2 Picofox (Bruker, Alemania) con tubo de Mo. La validación del método de U y de As en soluciones acuosas, arrojó valores de 0.010 mg/L y 0.005 mg/L de límite de cuantificación (Lq) respectivamente, con una incertidumbre combinada de 9%. Asimismo, en suelos se encuentran límites de cuantificación para el U de 2 mg/Kg y una incertidumbre de 4%.

Entre las muestras reales analizadas se encuentran, controles de As en aguas de consumo en el centro de la provincia de Buenos Aires con resultados próximos a 0.005-0.200 mg/L, caracterización de efluentes de la minería de uranio en Córdoba (Ba, As, U, Fe, Pb, Mn, Sr, Rb, Cr), determinación de U en suelos de zonas específicas de estudios de la provincia de Neuquén obteniéndose valores 2-200mg/Kg. Líneas de base ambiental en zonas donde se inician obras vinculadas con el Plan Nuclear (Buenos Aires, Neuquén, Formosa) que involucra muestras de agua y material particulado.

Asimismo, la TXRF es empleada en los ensayos de aptitud nacionales donde realiza el estudio de homogeneidad y estabilidad en muestras acuosas de U en concentraciones de 0.050mg/L a 0.450 mg/L, y en impurezas en óxidos de uranio (Fe, Si, Gd, Dy, principalmente a bajas concentraciones).

Palabras claves: TXRF, multielemental, trazas, rayos x.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 7: Química Analítica y Ambiental

Coordinador: Dr. Mariano Teruel

CO35. Biolixiviación del mineral calcopirita con hongos filamentosos acidotolerantes para la industria minera

Huarachi Olivera, R.^{1,3}, Alvarez Duarte, E.², Dueñas, A.³, Esparza, M.¹

¹Laboratorio de Biominería, Departamento de Biotecnología. Facultad de Ciencias del Mar y Recursos Biológicos. Universidad de Antofagasta, Chile. ²Micología, Universidad de Chile. ³Laboratorio de Biología Celular, Vicerrectoría de Investigación, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.

ronald.olivera@uantof.cl

La tecnología microbiana (biolixiviación) sobre los métodos no biológicos (lixiviación química), es una alternativa muy eficiente requiriendo poca inversión de capital, presentando bajos costos en las operaciones biohidrometalúrgicas, en comparación con los procesos convencionales, no emitiéndose gases ni polvo, lo que produce un impacto ambiental varias veces inferior a la tecnología clásica de piro metalurgia, que genera emisiones con altos contenidos de dióxido de azufre (SO₂) y arsénico (As). Por tanto, los estudios de biolixiviación en la industria minera con bacterias son muy conocidos, con arqueas son poco conocidos y con los hongos son desconocidos. Por tanto, el objetivo de este estudio es la aplicación de hongos en procesos de biolixiviación para la industria minera.

Los experimentos de biolixiviación de calcopirita se llevaron a cabo en sistema estático y en reactor airlift usando el medio inorgánico 9K con una densidad de pulpa del 4% en sistema estático y en reactores airlift a temperatura ambiente durante 68 días, usando 4 tratamientos: T1= Control negativo; T2 = Bacterias; T3=Bacterias + Hongos y T4= Hongos.

En los tratamientos 2 y 3 se observaron actividades significativas de biolixiviación. En la biolixiviación estática en T2 se recuperó 476,09 mg/L de cobre con un porcentaje de recuperación (56,68 %), en T3 se obtuvo una máxima recuperación de cobre (554 mg/L) con un porcentaje de recuperación (65,97%) y en reactor airlift en T2 se obtuvo una máxima recuperación de cobre (9623,16 mg/L) con un porcentaje (63,65 %) y en T3 se recuperó 11120,28 mg/L de cobre con un porcentaje de recuperación (73,55%).

En biolixiviación con hongos se carece de estudios sobre procesos de recuperación de metales con hongos usando medios inorgánicos 9K, siendo la mayor parte de estudios de recuperación de metales con hongos usando medios orgánicos. Por tanto, el presente estudio indica la utilidad de los hongos filamentosos acidotolerantes en simbiosis con bacterias ferrooxidantes en la biolixiviación de cobre en medio inorgánico 9K con un porcentaje de recuperación más alto, siendo un gran potencial para futuros estudios de viabilidad y desarrollo en la industria minera mejorando los procesos de extracción de metales reduciendo el tiempo y los costos en el proceso de biolixiviación.

Palabras claves: biolixiviación con hongos, recuperación de cobre, medio inorgánico 9K.

COMUNICACIONES ORALES
Sesión 7: Química Analítica y Ambiental
Coordinador: Dr. Mariano Teruel

CO36. Desarrollo y comparación de metodologías analíticas basadas en la inhibición de la actividad enzimática de la peroxidasa, destinadas a la detección de glifosato en muestras de agua

Ibarra Bouzada, L., Kergaravat, S.V., Hernández, S.

Laboratorio de Sensores y Biosensores, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.
luciamebou@gmail.com

El glifosato es un herbicida organofosforado, sistémico de amplio espectro, post-emergente y no selectivo que mata o suprime todo tipo de plantas, incluyendo gramíneas, perennes, vides, arbustos y árboles. Recientemente la Agencia Internacional de Investigación de Cáncer, lo reclasificó al Grupo 2A (probablemente cancerígeno). Debido a esto, en el presente trabajo se han desarrollado tres metodologías analíticas con detección electroquímica, espectroscopía UV/Vis y espectroscopía de fluorescencia, para detectar glifosato en muestras de agua siendo comparados los rendimientos analíticos de las diferentes metodologías. Todas se basaron en la diferencia de la actividad enzimática de peroxidasa de rábano picante (HRP) en presencia y ausencia de glifosato, utilizando como sustratos O-fenilendiamina (OPD) y H₂O₂. Las mediciones electroquímicas se realizaron mediante voltametría de onda cuadrada, en una celda electroquímica constituida por tres electrodos: electrodo de trabajo basado en un compuesto grafito: barniz serigráfico (50:50), electrodo auxiliar de platino, y electrodo de referencia de Ag/AgCl en solución saturada de KCl. En las lecturas de espectroscopía UV/Vis se utilizó como reactivo de corte H₂SO₄ y se midió a $\lambda_{\text{VIS}}=490$ nm, mientras que en las de fluorescencia se utilizó una microplaca de titulación de 96 pocillos y como reactivo de corte y estabilizador de señal se colocó Tritón. Además, las condiciones de lectura fueron: $\lambda_{\text{excitación}}=440$ nm, $\lambda_{\text{emisión}}=540$ nm, Slit de excitación=2,5 nm, Slit de emisión=15 nm y Filtro de emisión=350 nm cut-off. En las tres metodologías se utilizó una solución reguladora de citrato-fosfato 0,1 M pH=5,0 y sólo en aquella con detección electroquímica se le añadió KCl 0,1 M. En primer lugar, se optimizaron los parámetros de cada una de las metodologías (HRP, OPD, H₂O₂, tiempo de interacción, tiempo de reacción). Luego, se calcularon los porcentajes de inhibición teniendo en cuenta la respuesta enzimática en presencia y ausencia de glifosato, y estos porcentajes se relacionaron con el logaritmo de la concentración del herbicida para la elaboración de curvas de calibración. En todos los casos se calcularon las cifras de mérito (Linealidad, LOD, LOQ, Rango lineal y Sensibilidad), y se realizaron ensayos de validación (repetibilidad, efecto matriz, recuperación). Por último se analizaron muestras de agua provenientes de Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires con el sensor electroquímico, debido a que fue el que presentó la mayor sensibilidad.

Palabras claves: glifosato, electroquímica, fluorescencia, espectroscopía UV/Vis.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 8: Análisis de Ciclo de Vida y Huellas Ambientales

Coordinador: Dr. Alejandro Pablo Arena

CO37. Evaluación de los impactos de la elaboración de ladrillos artesanales sobre la salud humana, los recursos y los ecosistemas, en el norte de Mendoza, Argentina

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

¹Grupo CLIOPE- Facultad Regional Mendoza- Universidad Tecnológica Nacional. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

aparena@gmail.com

La provincia de Mendoza se posiciona como un polo proveedor de ladrillos para toda la región centro-oeste de Argentina. La mayor cantidad de hornos productores de ladrillos de la provincia se concentra en el departamento de Las Heras. Esta actividad se caracteriza por desarrollarse de manera artesanal y utiliza recursos no renovables, provocando considerables impactos ambientales, con los consiguientes cambios en el medio natural, cuyas consecuencias principales se manifiestan con la contaminación atmosférica, contaminación del suelo y erosión, entre otras. En este trabajo se aplica la metodología de análisis de ciclo de vida para evaluar los impactos ambientales producidos por la fabricación de ladrillos cerámicos artesanales, en el departamento de Las Heras. Se analizan tres escenarios posibles de combustible para alimentar los hornos ladrilleros: leña, gas natural y biogás, con igual rendimiento energético, para una planta típica de la zona ladrillera. En la evaluación de impactos se utiliza la metodología ReCiPe, de punto final (endpoint). Los resultados muestran que la quema de leña (en el primer caso de combustible), la quema de carbonilla (en los escenarios segundo y tercero), son las actividades que más contribuyen a la categoría "salud humana". Respecto a la categoría de daño "ecosistemas", la extracción de arena es la actividad que más impacta. Finalmente el transporte de leña, la producción de gas licuado y el transporte de arena respectivamente, es lo que más contribuye a los impactos de la categoría "recursos". La información obtenida pretende hacer un aporte a los tomadores de decisiones locales. Es de gran importancia la provisión de información acerca de todos los factores ambientales tanto para disminuir la carga ambiental que se produce como para la toma de decisiones tendientes a la reducción del consumo energético y a la optimización del uso de los recursos utilizados.

Palabras claves: ladrillera artesanal, análisis de ciclo de vida, metodología endpoint.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 8: Análisis de ciclo de vidas y huellas ambientales

Coordinador: Dr. Alejandro Pablo Arena

CO38. Análisis de ciclo de vida de diferentes productos obtenidos de la industrialización de maíz en la provincia de Córdoba

Hilbert, J.A.¹, Galbusera, S.⁴, Carballo, S.¹, Dantur, M.A.², Galvan, M.J.³, Vitale, J.P.¹, Michard, N.¹, Acquaroli, S.¹

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Castelar Argentina. ²ACABIO Villa María Córdoba Argentina.

³Universidad nacional de Villa María Córdoba Argentina. ⁴INTEA S.A CABA Argentina

Los sistemas de bioenergía son más transectoriales que otras fuentes de suministro energético convencionales. La necesidad en materia de tierras, agua, insumos y mano de obra, así como la interrelación con las actuales formas convencionales de suministro alimentario y energético, se traducen en un muy amplio alcance de la bioenergía en el total de las existencias de capital natural y humano. Entender la diversidad de los componentes, el comportamiento del sistema, sus productos, impactos y su aprovechamiento, es un requisito para garantizar el desarrollo de productos bioenergéticos atendiendo a criterios de sustentabilidad agroecológica, socioeconómica y ambiental.

Se emplearon las normas ISO 14040/44/25 como base para el desarrollo de los documentos, que introducen dos conceptos fundamentales en todo cálculo de impacto ambiental de cualquier producto: las reglas de categoría de producto (PCR) Product category rules y la declaración ambiental de producto (EPD) Environmental product declaration.

Se analizó y desarrollo la producción de bioetanol, DGS DDGS (destilados secos y húmedos de maíz) aceites y dióxido de carbono de la transformación a partir de maíz de la empresa ACABIO Villa María Córdoba Argentina, estableciéndose como límites desde la producción del grano a campo hasta la salida de los productos en fábrica y como unidad funcional el metro cubico de bioetanol y la tonelada de producto alimenticio. Se ajusto la metodología de relevamiento de campo y se relevó el consumo de agua en cada una de las etapas. Se estimaron las emisiones a nivel de campo y relevado el inventario en las etapas de industria y transporte. La apropiación de las emisiones de dióxido de carbono entre los diferentes productos se realizó según balance de masas, contenido energético y precio mercado. En el caso de la incorporación del dióxido de carbono recuperado de la fermentación solo se usó la aloación por precio de mercado. El calculador fue desarrollado sobre una planilla Excel versión 2010.

Las emisiones totales correspondientes a la producción de maíz fueron de 42.135 toneladas de CO₂eq y 128.801 t CO₂eq.para toda la cadena. Tomando en cuenta como unidad funcional al bioetanol las emisiones fueron de 28 gCO₂eq/Mj bajo el criterio de aloación entre productos energético. El 54 % correspondió a emisiones de la etapa Industrial, 33 % a la producción de maíz en campos 3% a los fletes de materias primas y 10 % al transporte y distribución de productos elaborados.

Palabras claves: bioetanol, ACV, maíz, biocombustibles.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 8: Análisis de ciclo de vidas y huellas ambientales

Coordinador: Dr. Alejandro Pablo Arena

CO39. Análisis de ciclo de vida del proceso de producción de tabiques de eco-adobe y ladrillos convencionales

Larrondo, L.¹, Villegas, D.¹, Ramírez, E.¹, Fuentes, A.²

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, UNAM, Morelia, Michoacán, México. ²Unidad de Ecotecnologías, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), UNAM, Morelia, Michoacán, México.

afuentes@cieco.unam.mx

La elección de los materiales que se emplearán en la vivienda es un factor clave para la construcción amigable con el ambiente y la sustentabilidad, además de que se pueden reducir los costos económicos, sin dejar de atender a las necesidades espaciales, físicas y de comodidad de los habitantes de la vivienda.

El objetivo del análisis de ciclo de vida es cuantificar las emisiones asociadas al consumo energético en el proceso de producción de tabiques de eco-adobe y compararlas con las emisiones de la producción de ladrillo convencional.

El objetivo del análisis de ciclo de vida es cuantificar las emisiones asociadas al consumo energético en el proceso de producción de tabiques de eco-adobe (contiene sólo 11% de cemento y cal y se ha probado su aislamiento térmico) y compararlas con las emisiones de la producción de ladrillo convencional.

- a. Función del Sistema Estudiado. El uso final del eco-adobe es para la construcción de muros perimetrales y vivienda.
- b. Unidad Funcional. Tabiques necesarios para construir un muro 10 m de largo y 3 metros de altura.
- c. Sistemas Estudiados. S1: Producción de eco-adobe de 80% tierra, 10% cemento, 5% agua, 4% arena y 1% cal. Sistema 2 (comparativo): Producción industrial de ladrillo convencional. Sistema 3 (comparativo): Producción artesanal de ladrillo convencional.

Los datos se obtuvieron de entrevistas a un productor independiente de eco-adobe, un productor industrial de ladrillos y a una familia productora de ladrillos artesanales. Los factores de emisión se obtuvieron del IPCC 2006 y del IMP 2009.

Resultados: Tras el análisis comparativo de los tabiques de eco-adobe con los ladrillos convencionales provenientes del sistema 1 (producción industrializada) y del sistema 2 (producción artesanal), concluimos que el eco-adobe no posee una ventaja en cuanto a la emisión de gases de efecto invernadero. Este material se coloca como el más contaminante con emisiones que ascienden a 203.49 kgCO_{2e} por los tabiques necesarios para la construcción del muro de 30m². El ladrillo del sistema 1 ocupa el segundo lugar con emisiones de 43.61 kgCO_{2e}, seguido del ladrillo del sistema 2 cuyas emisiones sólo son de 1.50 kgCO_{2e}.

El rubro que más impacta negativamente el ciclo de vida de los tabiques de eco-adobe es el uso de cemento dentro de la mezcla, debido a las emisiones que genera en su elaboración. En caso de no añadirse este material como materia prima, los tabiques serían más competitivos en emisiones.

Palabras claves: análisis de ciclo de vida, adoblock, ladrillo, impacto.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 8: Análisis de ciclo de vidas y huellas ambientales

Coordinador: Dr. Alejandro Pablo Arena

CO40. Evaluación del desempeño ambiental del bioetanol de tuna en zonas semiáridas de Argentina

Piastrellini, R.¹, Arena, A.P.¹, Curadelli, S.¹, Civit, M.B.²

¹CLOPE, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza – CONICET. ²INAHE – CONICET.
roxana.ppp@gmail.com

El cultivo de plantas xerófitas en zonas áridas y semiáridas se presenta como una fuente de biomasa sustentable para producir biocombustibles: es un agrosistema de bajos insumos y, además, no compite con los alimentos por el agua y la tierra. Se dispone de vasta información sobre los requerimientos agroecológicos, el valor combustible y la composición de la biomasa de especies xerófitas que se desarrollan en las zonas áridas andinas. No obstante, se registran escasos antecedentes sobre los potenciales impactos ambientales del ciclo de vida de los biocombustibles derivados de cultivos xerófitos dedicados. En este trabajo se evalúa el desempeño ambiental del bioetanol obtenido a partir de cladodios de tuna (*Opuntia ficus-indica*) en la región semiárida del noroeste argentino. Se realiza un análisis energético de ciclo de vida mediante la Tasa de retorno de energía. Además, se evalúan los impactos sobre el ambiente debido a las emisiones de gases de efecto invernadero, del uso del agua y de la tierra, utilizando los indicadores: Potencial de calentamiento global, Huella hídrica y Potencial de producción biótica. Los resultados confirman que para producir biomasa de tuna se requiere menor cantidad de energía, de agua y de superficie ocupada que para los cultivos energéticos convencionales. Este hecho evidencia el buen desempeño ambiental del proceso agrícola. Sin embargo, la baja eficiencia de conversión de la biomasa en energía y las peculiaridades de las regiones semiáridas (particularmente la escasez de agua y la pobreza de los suelos) anulan las ventajas ambientales del cultivo, y determinan que el bioetanol de tuna producido en zonas semiáridas de Argentina presente un peor desempeño ambiental que los biocombustibles convencionales producidos en las regiones húmedas del país.

Palabras claves: biocombustibles, cultivos xerófitos, análisis de ciclo de vida, análisis energético.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 8: Análisis de ciclo de vidas y huellas ambientales

Coordinador: Dr. Alejandro Pablo Arena

CO41. Evaluación de la producción de bioenergía en una planta de tratamiento de aguas residuales. Simulación de escenarios de digestión anaerobia

Vicentin, R.¹, Morero, B.¹, Campanella, E.A.^{1,2}

¹Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC), Universidad Nacional del Litoral- CONICET, Güemes 3450, (3000) Santa Fe, Argentina. ²Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral, Ruta Nacional Nº 168 Km 472.4, (3000) Santa Fe, Argentina.

Las aguas residuales y la fracción orgánica de residuos sólidos municipales (OFMSW), son dos importantes recursos orgánicos generados en centros urbanos y en Argentina su tratamiento se está volviendo una exigencia local. Una alternativa interesante, es su aprovechamiento energético para diversificar la matriz con fuentes renovables y abundantes. El objetivo del trabajo es analizar el balance energético e impacto ambiental de diferentes alternativas de tratamiento y generación de biogás con residuos de una ciudad de 500.000 habitantes de Argentina. Con las herramientas computacionales: GPS-X[®] y SuperPro[®], se simularon tres escenarios que contemplan el tratamiento del agua residual (etapa1), el transporte y acondicionamiento del sustrato a digerir (etapa2), la digestión anaeróbica mesofílica (etapa3), el acondicionamiento del digestato para uso agrícola (etapa4) y la generación de energía eléctrica y térmica a partir del biogás (etapa5). Cada escenario difiere en las mezclas (sustratos) que alimentan el digestor: Sustrato1-Escenario1: fango primario (PS) con exceso de lodo activado (WAS), Sustrato2-Escenario2: PS con WAS previamente sometido a hidrólisis térmica; y, Sustrato3-Escenario3: Sustrato 1 con OFMSW. La base del estudio ambiental fue el Análisis de Ciclo de Vida, realizado según la ISO 14040-44 con el programa SimaPro[®]. Se aplicó la metodología de evaluación de impacto ReCiPe Midpoint y la versión jerárquica (H) por ser la más implementada en la literatura. Las 8 categorías fueron: Cambio Climático (GWP), Acidificación Terrestre (TA), Eutrofización (FE), Toxicidad Humana (HT), Formación de Oxidantes Fotoquímicos (POF), Formación de Material Particulado (PM), Ocupación de Suelo (ULO), Agotamiento Fósil (FD); y la unidad funcional fue la tonelada de sustrato a digerir. En la comparación de los tres escenarios entre sí, se encontró que todos tienen un impacto positivo en FE, HT y ULO debido a la remoción de materia orgánica y nutrientes que supone el tratamiento de los residuos, a la posibilidad de reemplazar el uso de fertilizantes sintéticos y a que son tecnologías intensivas en el terreno. La contribución del escenario 3 a los impactos negativos, en las categorías TA, POF y MP es mayor por el manejo de casi el triple de sustrato respecto del 1 y 2 (incorpora la OFMSW). A pesar de ello, en las categorías GWP y FD la contribución es similar en los tres; y se explica por los beneficios del aumento de biogás que es capaz de cubrir la demanda eléctrica de la etapa 1 (consumidora de energía) y térmica de la etapa 3 y parte de la 4. En los escenarios 1 y 2, la producción de energía eléctrica, no alcanzó para compensar el consumo.

Palabras claves: digestión anaeróbica, bioenergía, tratamiento de efluentes, análisis de ciclo de vida.

COMUNICACIONES ORALES

Sesión 8: Análisis de ciclo de vidas y huellas ambientales

Coordinador: Dr. Alejandro Pablo Arena

CO42. Incorporando el ciclo de vida de productos en la estrategia empresarial

Zito, M.¹, Ariza, R.¹, Tuninetti, L.², Maugeri, S.¹, Diaz, V.¹

¹INTI Diseño Industrial. ²INTI Córdoba
mzito@inti.gob.ar; sustentabilidad@inti.gob.ar

Frecuentemente las organizaciones realizan estudios para determinar impactos ambientales que causan debido a sus operaciones. Sin embargo, en muchas ocasiones tales impactos se encuentran en la utilización de sus productos. Esto obliga a utilizar otras metodologías como El Análisis de Ciclo de Vida, que analiza todas las etapas de un producto. A partir de ello se puede luego obtener indicadores como la Huella de Carbono, la Huella Hídrica y otras. El trabajo a presentar es el resultado de dos análisis de ciclo de vida para obtener Huellas de Carbono.

En el primer caso se trata de dos tipos de válvulas de gas utilizadas en calefones domésticos. El alcance del sistema incluyó la fabricación de los componentes de cada válvula, su montaje en un calefón doméstico, su distribución como parte de éste, la forma de uso del calefón –en función de cada válvula-, y por último su fin de vida. Se estimó una vida útil de 10 años para ambos productos. La unidad funcional se definió como la cantidad de gas necesario para calentar agua durante la vida útil, en un contexto de uso doméstico, para un hogar situado en la Ciudad de Buenos Aires. Se analizaron todas las etapas del ciclo de vida, de la cuna a la tumba.

Los resultados demostraron que las emisiones de las etapas de extracción, fabricación y distribución fueron mayores para la tecnología más nueva -5,38 kg co2 eq de la válvula automática y 4,27 kg co2 eq de la válvula manual-. Sin embargo, en la etapa del uso la automática provoca ahorros enormes a lo largo de los 10 años de utilización -310,36 kg co2 eq frente a 550,8 kg co2 eq de la válvula manual-. Por consiguiente, resulta clara la conveniencia de incentivar el uso de calefones sin piloto, tanto por el ahorro en las emisiones de GEI, como por el ahorro en el consumo de gas para el usuario.

El segundo caso es un proyecto realizado con la empresa FV para obtener la Huella de Carbono de la grifería “Puelo”. El estudio abordó todo el ciclo de vida del producto, desde la cuna a la tumba. La unidad funcional se definió como la cantidad de agua necesaria para cumplir la función durante 5 años, en un contexto de uso doméstico, para un Hogar Familiar en la Ciudad de Buenos Aires. Los resultados demostraron que las mayores emisiones se generan en la etapa de Uso, donde la cantidad de litros utilizados a la temperatura de confort estipulada generan 83,74 kg co2 eq. Esto resultó mucho mayor a los 10,14 kg co2 eq emitidos en la extracción y fabricación. Las etapas de Distribución y Fin de Vida resultaron ser aún mucho menores. Gracias al estudio la empresa comenzó a redefinir su estrategia ambiental, haciendo foco en productos que mejoren el control del caudal y la temperatura del agua por parte del usuario.

Palabras claves: ecodiseño, análisis de ciclo de vida, huella de carbono, Latinoamérica.

SESIÓN DE PÓSTERS

Nanotoxicología

P01. Biomarcadores de toxicidad en *Prochilodus lineatus* expuestos a nanopartículas de plata: Parte II

Ale, A.¹, Gervasio, S.², de la Torre, F.³, Cazenave, J.^{1,4}

¹Laboratorio de Ictiología, Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL), Santa Fe, Argentina.

²Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (CONICET), Santa Fe, Argentina. ³GECAP, Departamento de Ciencias Básicas e INEDES, Universidad Nacional de Luján (UNLu-CONICET), Luján, Argentina. ⁴Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral (FHUC-UNL), Santa Fe, Argentina.

ale.analia@gmail.com

La industria nanotecnológica se encuentra en continuo avance y expansión en todo el mundo. Las nanopartículas de plata (NPsAg) son ampliamente utilizadas por sus propiedades biocidas, y en consecuencia se liberan constantemente al ambiente en cantidades desconocidas. Nuestro objetivo fue analizar la acumulación y respuestas de parámetros de estrés oxidativo en diferentes tejidos de *Prochilodus lineatus* expuestos a NPsAg. Se expusieron ejemplares juveniles ($5,54 \pm 1,25$ g; $6,37 \pm 0,47$ cm de longitud estándar) en peceras de 10 l (2 peces por pecera, 5 réplicas por tratamiento) a: 0 µg/l (control); 2,5 µg/l y 25 µg/l de NPsAg (nanoplatina Coloidal, Nanotek S.A., tamaño de 20-40 nm). El ensayo fue de tipo semi-estático (renovación cada 48 hs), determinándose la concentración de plata en el agua cada 12 hs hasta su renovación. Luego de 5 y 15 días de exposición, se extrajeron hígado, intestino y cerebro. Se determinó la concentración total de plata en tejido a través de espectrofotometría de absorción atómica, los niveles de peroxidación lipídica (TBARS) y la capacidad antioxidante contra radicales peróxidos (ACAP). Las concentraciones de Ag determinadas en agua fueron similares a las concentraciones nominales ensayadas. La mayor acumulación de Ag se registró en el hígado, seguido por el intestino y el cerebro. En 25 µg/l, el mayor tiempo de exposición provocó un marcado aumento de la concentración de Ag, particularmente en el hígado e intestino (más de 10 veces en comparación con lo observado luego de 5 días). Los parámetros de estrés oxidativo sólo se vieron modificados en el hígado, donde se evidenció un aumento significativo de TBARS en los peces expuestos a la menor concentración y tiempo de exposición; mientras que la capacidad antioxidante disminuyó luego de 15 días a 25 µg/l. Estos resultados demuestran que las NPsAg son capaces de ingresar al organismo y acumularse en diferentes tejidos de los peces, siendo el hígado un órgano blanco mayormente vulnerable a su toxicidad.

Palabras claves: peroxidación lipídica, capacidad antioxidante, sábalo, NPsAg.

SESIÓN DE PÓSTERS

Nanotoxicología

P02. Nanotoxicidad *in vitro* e *in vivo* en zebrafish de liposomas ultradeformables con 5-fluorouracilo

Calienni, M.N., Chiaramoni, N.S., Prieto, M.J., Alonso, S.dV., Montanari, J.A.

Laboratorio de Biomembranas (LBM), Universidad Nacional de Quilmes. Grupo Vinculado GBEyB, IMBICE-CONICET. Buenos Aires, Argentina.
nati.calienni@gmail.com / mcalienni@uvq.edu.ar

El creciente interés por los compuestos nanotecnológicos con aplicaciones biomédicas, requiere de un estudio detallado de los efectos tóxicos e interacciones biológicas asociadas a su uso. Por lo tanto, un mayor entendimiento de los riesgos potenciales, mediante estudios *in vitro* e *in vivo*, permitiría predecir efectos no deseados en la salud humana y el medioambiente.

La nanotecnología permite el diseño de sistemas de liberación controlada o dirigida de fármacos, de modo tal que se puede controlar el direccionamiento y la liberación de activos, por medio de su incorporación a transportadores. Los liposomas ultradeformables unilamelares (LU) son vesículas de tamaño nanométrico (70-90 nm) delimitadas por una bicapa lipídica, que permiten la incorporación de principios activos en su núcleo acuoso y/o en su membrana. En particular los LU son capaces de penetrar el estrato córneo de la piel, impulsados por el gradiente de humedad transdérmica, por lo que resultan buenos vehículos para el transporte tópico.

El 5-fluorouracilo (5FU) es un antimetabolito utilizado por más de 40 años para el tratamiento del cáncer de piel, pero es tóxico y produce numerosos efectos no deseados cuando se administra por vía parenteral. La incorporación del 5FU en LU tiene como objetivo maximizar la presencia de éste en su blanco de acción: la epidermis viable, donde se desarrollan los procesos neoplásicos, alcanzando su efecto con una disminución drástica de la cantidad total de droga, y reduciendo los efectos colaterales de la administración sistémica del fármaco. Estas características del sistema permiten preservar a órganos que no son blanco del 5FU de los efectos secundarios que éste puede causar.

En este trabajo se realizaron estudios de citotoxicidad *in vitro* en HaCaT (línea de queratinocitos humanos) y SKMel-28 (línea de melanoma humano). Dado que los ensayos en células carecen de la complejidad presente en los organismos vivos, se complementó el análisis con estudios de toxicidad sistémica *in vivo* en larvas de *zebrafish* (*Danio rerio*). El *zebrafish* es un modelo animal vertebrado de creciente interés para la determinación de nanotoxicidad. Se determinaron cambios morfológicos, alteraciones en la actividad de nado, cardíaco y neurotoxicidad de la formulación liposomal en comparación a la droga libre.

Palabras claves: nanotoxicidad, liposomas ultradeformables, zebrafish, 5-fluorouracilo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Nanotoxicología

P03. Evaluación de la toxicidad de nanocerámicos de base gamma alúmina utilizando semillas de tomate (*Lycopersicon esculentum*)

Coll, T.A.^{1,2}, Pérez Catán, S.³, Pérez Coll, C.^{1,2}, Fonovich, T.M.⁴

¹Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires, Argentina. ²CONICET. ³LAAN, Centro Atómico Bariloche-CNEA, Bariloche, Argentina. ⁴ECyT – Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires, Argentina.
tcoll@unsam.edu.ar

Los nanomateriales (NM) presentan un gran potencial debido a sus propiedades físico-químicas únicas. Las nanopartículas tienen una gran superficie en relación con su volumen, por lo cual presentan mayor reactividad que aquellos materiales de igual composición química pero mayor tamaño. Es importante entonces identificar los riesgos ecológicos que podrían asociarse a su uso y descarte. En organismos superiores, los NM podrían ingresar por piel, sistemas respiratorio y/o digestivo, y distribuirse en otros tejidos. Las membranas compuestas nanoporosas de Ni- γ Alúmina tienen gran capacidad de adsorción y son químicamente activas debido a los radicales oxhidrilos, representando un potencial peligro para el medio ambiente. La norma IRAM-29114 ha estandarizado el bioensayo de toxicidad aguda utilizando semillas de lechuga (*Lactuca sativa* L.), pero existen además otras especies comerciales aún no estandarizadas que podrían verse afectadas por los NM, sumado a su rol potencial como fuente de NM para los organismos que las consumen. En este contexto, utilizamos semillas de tomate (*Lycopersicon esculentum*) siguiendo el protocolo propuesto en la Norma IRAM 29114 (Método papel). Se ensayaron diversas concentraciones (por triplicado) de un tóxico de referencia ($ZnSO_4$) y de diversos NM involucrados en la síntesis de un catalizador: nanocerámico de base γ Alúmina como soporte del catalizador (SNC), el precursor del catalizador Ni- γ Alúmina (PNC) y el catalizador (NC).

El $ZnSO_4$ no inhibió la germinación a las 120 h, sin embargo, causó inhibición significativa ($p < 0,01$) de la elongación radicular y del hipocotilo en forma concentración-dependiente, alcanzando porcentajes de inhibición máximos respecto del control de 72 % y 43 % respectivamente. Estas inhibiciones fueron mayores y más significativas ($p < 0,001$) a las 300 h (96 % y 71 % respectivamente). Al analizar los efectos de los NM sobre la inhibición de la germinación y la elongación radicular y del hipocotilo, no hubo diferencias significativas con los controles a ningún tiempo.

En conclusión, las semillas de tomate son una buena opción para realizar los bioensayos a fin de evaluar la toxicidad de metales como el Zn. En el futuro se diseñarán nuevos bioensayos con el propósito de esclarecer las causas de la baja sensibilidad de *Lycopersicon esculentum* a los NM.

Palabras claves: nanomateriales, *Lycopersicon esculentum*, bioensayos, *Lactuca sativa* L.

SESIÓN DE PÓSTERS

Nanotoxicología

P04. Estudios nanotoxicológicos de complejos entre dendrímeros PAMAM G4.0 o G4.5 y las drogas tacrina y carbamazepina

Igartúa, D.E., Martinez, C.S., Alonso, S.dV., Prieto, M.J.

Laboratorio de Biomembranas (LBM), Grupos vinculado GBEyB, UNQ-IMBICE-CONICET. Buenos Aires, Argentina.

daniigartua@gmail.com / jprieto@unq.edu.ar

La enfermedad de Alzheimer (AD) es una enfermedad neurodegenerativa con etiología multifactorial. Las hipótesis más aceptadas son la deficiencia de acetilcolina (ACh), la formación extracelular de placas seniles de la proteína β -amiloide ($A\beta$) y la formación intracelular de neurofibrillas de la proteína TAU hiperfosforilada (p-TAU). La tacrina (TAC) es un inhibidor de la enzima acetilcolinesterasa aprobado por la FDA, cuyo uso fue discontinuado debido a su hepatotoxicidad. La carbamazepina (CBZ) es un antiepiléptico aprobado en uso en la actualidad que ha demostrado potenciar la autofagia lisosomal, disminuyendo los niveles de $A\beta$ y p-TAU y mejorando la memoria en ratones modelos de AD. Los dendrímeros PAMAM G4.0 y G4,5 son polímeros tridimensionales que aportan propiedades únicas al campo del *delivery* de drogas, ya que pueden incorporar moléculas en el interior de sus bolsillos hidrofóbicos o anclarlos en sus grupos superficiales. Las drogas complejadas obtendrían las propiedades del dendrímero, lo que aumentaría su solubilidad y modificaría su biodistribución y farmacocinética, incrementando la llegada a cerebro. Por lo mencionado anteriormente, el objetivo de este trabajo fue obtener y caracterizar complejos entre ambos dendrímeros y drogas. Particularmente, nos enfocamos en estudiar la nanotoxicidad de estos nanocomplejos, tanto para la salud humana como por el riesgo ambiental durante su producción y/o descarte.

En primer lugar, se testeó la toxicidad *in vitro* en glóbulos rojos humanos; no se observaron procesos de hemólisis ni cambios morfológicos para ninguna de las formulaciones. En segundo lugar, se estudió la toxicidad *in vitro* en cultivo celular utilizando una línea de neuroblastoma (Neuro-2A) mediante los métodos colorimétricos de MTT, cristal violeta y rojo neutro; se observaron efectos diferenciales para cada una de las drogas y dendrímeros libres, así como también para los complejos entre ellos, lo que nos permitió predecir un mecanismo de toxicidad. Finalmente, se realizaron los estudios preliminares de toxicidad generalizada y órgano específica *in vivo* en el modelo animal *zebrafish*, un biomarcador de ecotoxicidad.

Palabras claves: dendrímeros, tacrina, carbamazepina, nanotoxicología.

SESIÓN DE PÓSTERS

Nanotoxicología

P05. Toxicidad aguda de suspensiones de nanocerámicos de Ni-Al₂O en *Daphnia magna*

Jordán, M.¹, Papa, M.¹, Barbelli López, M.S.¹, Viale, P.¹, Pérez Catán, S.²

¹Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI-Ambiente, Laboratorio de Biología. ²Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, Centro Atómico Bariloche-CNEA.
mjordan@inti.gob.ar

La industria nanotecnológica ha crecido rápidamente en los últimos años debido a sus potenciales y diversas aplicaciones. En particular, los nanomateriales (NM) de Alúmina (Al₂O₃) son ampliamente utilizados en los sectores sanitario, medioambiental e industrial, como ultra- y nano-filtros, nanoelectrodos. Si bien muchos trabajos de investigación se han orientado para evaluar los posibles efectos de los NM en el ambiente, es aún insuficiente el conocimiento relacionado a los efectos asociados a NM específicamente de Al₂O₃ sobre la biota acuática. En regiones templadas, el género *Daphnia* es considerado de importancia en la mayoría de los ecosistemas de agua dulce debido a que tiene un rol clave en la trama trófica (control de floraciones algales y como fuente preferencial de alimento de peces planctívoros). Se planteó como objetivo para este trabajo la puesta a punto de una metodología que permita evaluar los efectos agudos de un nanocerámico base Al₂O₃ con NiO (NiAl-NC) en *Daphnia magna*. Las suspensiones fueron caracterizadas en cuanto a su potencial Z y el tamaño de partícula, en las condiciones de ensayo.

La caracterización estructural del material se realizó mediante Microscopía Electrónica de Barrido, y Transmisión, y espectrometría de Difracción de Rayos X, reveló partículas de 20-30 nm en fase alúmina gamma, 70% de porosidad y área específica mayor a 150 m²/g (Método BJH).

Se realizaron dos ensayos con rangos de concentraciones distintas, 0,1 a 100 ppm y 50 a 1000 ppm, y se observaron los organismos al microscopio óptico. Las suspensiones se prepararon con agua dura reconstituida (dureza de 171 mg CaCO₃/L, conductividad de 500 µS/cm y pH 7,8). En el primer ensayo, el rango utilizado resultó insuficiente para poder estimar la CE50, en el segundo se determinó que la CE50 es de 647,4 mg/l. Se observó incorporación del NM en el tracto digestivo de los organismos expuestos. En ambos experimentos se vio que el NM decantaba rápidamente. La suspensión de NiAl-NC mostró un cambio en el Potencial Z de 32,53 ± 1,1 a -3,2 ± 0,7 (mV) cuando se preparó en el medio de ensayo, indicando que la dureza y la conductividad del medio pueden afectar la estabilidad y la biodisponibilidad, pudiendo estar de este modo subestimando la toxicidad. Es por ello necesario estudiar nuevas estrategias tendientes a mejorar la estabilidad de las suspensiones sin modificar las condiciones del medio requeridas para el desarrollo normal de *Daphnia magna*.

Palabras claves: *Daphnia magna*, nanotoxicología, nanocerámico, toxicidad aguda.

SESIÓN DE PÓSTERS

Nanotoxicología

P06. Actividad metabólica de consorcios bacterianos en presencia de nanomateriales

Papa, M.¹, Barbelli López, M.S.¹, Jordán, M.¹, Viale, P.¹, Pérez Catán, S.²

¹Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI-Ambiente, Laboratorio de Biología. ²Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, Centro Atómico Bariloche-CNEA.
marianap@inti.gob.ar

La demanda biológica de oxígeno (DBO₅) es un ensayo estandarizado ampliamente utilizado para evaluar la biodegradación de productos químicos, mediante el cual se analiza la actividad metabólica de los microorganismos al ser expuestos a un contaminante, o la biodegradabilidad de una sustancia en un ambiente acuático. El ensayo consiste en la cuantificación del consumo de oxígeno de los microorganismos en presencia de materia orgánica (MO) y en ausencia de la misma (control endógeno) durante 5 días. En este trabajo se prueba el efecto de dos nanomateriales (NM) de base gamma alúmina: NC-Al y NC-NiOAl, sobre el desempeño metabólico de consorcios de microorganismos acuáticos a través de un ensayo de DBO respirométrico (OxiTop®), evaluamos también la estabilidad de las suspensiones en el tiempo, y en el medio de ensayo analizando el potencial Z y el tamaño de partícula (Nanozetasizer®).

Las movilidades hidrodinámicas de las suspensiones de ambos NM preparadas hace más de dos años (NC-NiOAl: $41,6 \pm 1,1$ mV, NC-Al: $44,3 \pm 0,4$ mV) fueron similares a las réplicas recientemente preparadas (NC-NiOAl: $32,53 \pm 1,1$ mV, NC-Al: $36,3 \pm 1,0$ mV). La actividad metabólica en presencia de MO y NM, tanto utilizando suspensiones viejas como nuevas, no difirió significativamente de los controles sin NM. En el control de actividad endógena con NM, se detectó un aumento de la tasa respiratoria respecto del tratamiento sin NM, aunque con mucha variabilidad entre repeticiones. Este fenómeno podría deberse a la muerte de algún grupo de la comunidad bacteriana, con mayor sensibilidad frente a los NM, que al liberar los componentes celulares genera MO disponible para otros grupos del consorcio bacteriano. La composición de los mismos es altamente variable en el tiempo, sin afectar a la funcionalidad, gracias a la redundancia metabólica. En consecuencia, el sistema resulta robusto para analizar toxicidad en condiciones favorables (presencia de MO fácilmente biodegradable), y los resultados en condiciones restrictivas (ausencia de MO) son variables, ya que muy probablemente dependan de la composición de la comunidad del inóculo utilizado. Este punto requiere un estudio más profundo para orientar los ensayos a la identificación los grupos bacterianos más sensibles a estos NM.

Palabras claves: DBO₅, nanomateriales, nanotoxicidad, consorcio bacteriano.

SESIÓN DE PÓSTERS

Comunidad, participación y educación ambiental

P07. ¿Qué hemos hecho para promover la educación ambiental? Voluntariado universitario: lombriz solidaria

Cina, M.¹, Torroba, M.M.¹, Paradiso Langhoff, L.¹, de León Oliver, R.¹, Wagner, M.¹, Burrieza Gallio, G.A.¹, Mansilla, I.S.¹, Naretto, L.A.¹, Azcarate, R.¹, Cora Jofre, F.^{1,2}, Azcarate, S.M.^{1,2}, Neher, B.D.^{1,2}, Weiz, G.^{1,2}, Savio, M.^{1,2}

¹Facultad Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Av.Uruguay 151, L6300XAI Santa Rosa, La Pampa, Argentina. ²Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP), Mendoza 109, L6302EPA SantaRosa, La Pampa, Argentina.
marianelasavio@gmail.com, cinamariel@gmail.com

El problema de la basura es grave en todo el mundo. Gran cantidad de los residuos que se generan diariamente en nuestro hogar están formados por materia orgánica, la cual puede ser degradable rápidamente por acción de microorganismo del suelo, o por la Lombriz Californiana. La clasificación de los residuos garantiza una eficaz disminución del volumen total de los desechos y por ende, un beneficio para la sanidad social; al mismo tiempo que se podrían obtener grandes cantidades de excelente abono orgánico, con el que se lograría revertir la degradación de los suelos de nuestra región.

El Programa de Voluntariado Universitario desarrollado por la Dirección Nacional de Desarrollo Universitario y Voluntariado de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación tiene como objetivo profundizar la función social de la Universidad, integrando el conocimiento generado en las aulas con las problemáticas más urgentes de nuestro país*.

Un grupo de alumnos y docentes de la Licenciatura en Química de la UNLPam junto con la Fundación CONIN de Santa Rosa (La Pampa)** , implementaron un proyecto de Voluntariado Universitario con el objetivo de concientizar sobre la separación de residuos sólidos urbanos y el posterior uso de la materia orgánica para la producción de lombricompost. Con este proyecto se buscó una solución efectiva para la reducción, reutilización y reciclado de la basura doméstica. La didáctica de enseñanza fue a través de un juego, en el cual los destinatarios del proyecto (madres del grupo CONIN) debían separar los residuos. Luego se les entregaron tarros de basuras, uno para residuos orgánicos y el otro para inorgánicos, para que pudieran separar en su vivienda. Con los desechos de materia orgánica recolectados, se instruyó sobre el armado de un lombricario y la importancia del producto obtenido de este proceso. Los encuentros fueron quincenales, donde se brindaron charlas informativas, se entregaron recipientes para el lombricario y su envoltura, lombrices *Eisenia Foetida* (cedidas por la cátedra de horticultura de la Facultad de Agronomía), palitas para removerlo, y calcomanías. Al finalizar la construcción del lombricario, este fue llevado a la vivienda correspondiente. Así, con la participación de organizaciones y madres que participan de CONIN, junto a los actores universitarios, se logró trabajar colectivamente en la planificación y logro de objetivos comunes para la reducción de residuos urbanos.

* <http://portales.educacion.gov.ar/spu/voluntariado-universitario/>

** <http://www.conin.org.ar/centros/centro-conin-santa-rosa/>

Palabras claves: voluntariado universitario, residuos orgánicos, clasificación de residuos, lombricompost.

SESIÓN DE PÓSTERS

Comunidad, participación y educación ambiental

P08. El monitoreo ambiental como una herramienta de defensa del territorio: experiencia de trabajo con el Movimiento Campesino de Santiago del Estero-VC

Etchegoyen, M.A.^{1,2}, López Aca, V.^{1,2}, Muntaner, L.², Galarza, M.J.², Sabanes, I.², Peluso, L.^{1,2}, Marino, D.J.^{1,2}

¹CIMA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. ²EMISA- Espacio Multidisciplinario de Interacción Scioambiental- Facultad de Ciencias Exactas-UNLP.
agusetchegoyen@quimica.unlp.edu.ar

El MOCASE-VC lucha contra toda forma de apropiación de la naturaleza, la defensa de los derechos humanos y el territorio y la soberanía alimentaria. Uno de los ejes principales es la lucha por la agricultura indígena-campesina, forma de producción que resiste al actual modelo agrícola hegemónico caracterizado por el uso de agroquímicos. En este marco, nuestra articulación con el movimiento tiene como objetivo realizar monitoreos de plaguicidas en matrices ambientales y sangre de bovinos, acompañado de talleres sobre la dinámica ambiental, el monitoreo y espacios de debate con metodologías participativas en diálogo con los distintos saberes. Se participó de encuentros del movimiento, se realizaron talleres y 3 monitoreos ambientales. En junio de 2014 y noviembre de 2015 se obtuvieron muestras de sangre de bovinos, en el segundo además se recolectaron muestras agua y suelo de la Comunidad Bajo Hondo (BH), El Colorado (Co), La Pampa y Lote n°4 (L4), ambos realizados en el marco de la Escuela de Agroecología del MOCASE-VC. Durante el tercer muestreo (julio 2016) se obtuvieron muestras de aguas de consumo de escuelas y comunidades de Quimilí. En las muestras de sangre se analizaron 30 insecticidas mediante extracción L-L seguida de CG-MS. En aguas se analizaron Glifosato (Gly), AMPA, Atrazina (Atz) y 2,4D, en suelo se determinó Gly/AMPA. La determinación de Atz-2,4D y Gly-AMPA se realizó por filtración (0,45µm) y derivatización precolumna con FMOC-Cl seguida de HPLC-MS. En las muestras de sangre se detectaron principalmente concentraciones de insecticidas organoclorados y cipermetrina, siendo este el que exhibió las mayores concentraciones, del orden de los 100 µg/l. En las muestras sólidas los sitios con mayores cargas de GLY/AMPA fueron los correspondientes a suelos próximos al lavado de mosquitos en Co, el sedimento de una represa en BH y el suelo de la periferia de una escuela de dicha comunidad. Por último, en 3 de las aguas (represa BH, agua de consumo de escuela en BH y de consumo animal del L4) se encontró Atz en el orden de 0,5 µg/l y en el agua del lavado del mosquito Gly/AMPA y Atz superiores a los niveles guías recomendados para la protección de la biota acuática. Los resultados muestran un primer panorama de contaminación con plaguicidas. Se esperan futuros muestreos e instancias de formación que generen una continuidad en el territorio en pos de lograr herramientas de lucha que mejoren la calidad de vida de las comunidades involucradas.

Palabras claves: conflicto socioambiental, lucha campesina, monitoreo ambiental, plaguicidas.

SESIÓN DE PÓSTERS

Comunidad, participación y educación ambiental

P09. Estado actual de la Educación Ambiental en la Comunidad Bajo Hondo, Catamarca Capital

Filippin, A.J., Pozzi, M.T., Carrizo Tula, N., Palazolo, D.

Departamento Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca.

La provincia de Catamarca, en el Departamento de San Fernando del Valle de Catamarca, cuenta con numerosos asentamientos poblacionales en zonas periurbanas, los cuales poseen alto grado de vulnerabilidad en cuanto a las condiciones de vida (necesidades básicas insatisfechas) y a la calidad ambiental referida al manejo de los recursos naturales y a la disposición final de los residuos domiciliarios y agrícolas generados en el lugar. El asentamiento de Bajo Hondo es uno de ellos, el cual ha sido seleccionado para la investigación que se propone.

El objetivo principal del presente proyecto es realizar una investigación dirigida a explorar sobre los conocimientos preexistentes relacionado con la temática Educación Ambiental y la existencia de evidencias concretas compatibles con el ambiente.

Numerosas han sido las acciones que se llevaron a cabo por diferentes organismos del estado municipal, provincial y nacional pero evidentemente carecieron de continuidad en el tiempo porque los resultados no se visualizan. Las intervenciones carecieron de actividades educativas perdurables y que permanezcan en el colectivo de la comunidad de un modo dinámico y constante.

La metodología de trabajo que se propone con el presente trabajo incluye la realización en primer lugar de un diagnóstico de situación donde se identifiquen las potencialidades y las dificultades de la comunidad a intervenir y en base estos resultados elaborar un Plan de Educación Ambiental compatible con los intereses culturales y productivos de la comunidad. En primera instancia se trataron temas inherentes a los residuos domiciliarios y agropecuarios generados en la comunidad, los problemas ambientales que causan la ausencia de aplicación de tratamientos y la factibilidad de producir biogás empleando la tecnología de biodigestión anaeróbica y enmiendas orgánicas.

Palabras claves: residuos, biogás, enmiendas orgánicas, educación ambiental.

SESIÓN DE PÓSTERS

Comunidad, participación y educación ambiental

P10. Elaboración de propuestas para mejorar la experiencia de una actividad práctica en la asignatura Ecotoxicología

Guzmán, F.V.¹, Juárez Data, M.¹, Marconi, G.¹, Griboff, J.², Peralta Ramos, J.¹, Carranza, A.¹, Filippi, I.¹, Bonansea, R.I.¹, Valdés, M.E.¹, Amé, M.V.¹

¹Dpto. de Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, UNC. CIBICI-CONICET. ²Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET y Facultad de Ciencias Químicas, UNC.
federic52@hotmail.com

En los últimos años, la evaluación de la calidad del agua en los países en desarrollo se ha convertido en un tema crítico, debido a la creciente contaminación de los ríos como consecuencia de la actividad antrópica. Una forma de evaluar la calidad del agua es a través del uso de índices que engloban en un valor distintas cualidades de la misma. En el primer trabajo práctico de la asignatura Ecotoxicología (Fac. de Cs. Químicas- Univ. Nac. de Córdoba), se evalúa la utilidad de los índices de calidad del agua (ICA) para determinar el impacto que produce la actividad urbana sobre el Río Suquía (Córdoba, Argentina). El objetivo de este trabajo fue comparar la tendencia de los índices calculados en años anteriores en la asignatura y, a partir de la experiencia adquirida, elaborar propuestas de cambios en la actividad práctica. Se realizó una recopilación de los datos y comparación de 3 índices calculados: índice de calidad subjetivo (ICA_{sub}), objetivo (ICA_{obj}) y mínimo (ICA_{min}), en los cuatro puntos de muestreo (La Calera: escasa población; Isla de los Patos, Puente Maldonado: ambos en la ciudad y Chacra de la Merced: aguas abajo de la estación depuradora de aguas residuales), desde el año 2012 hasta el 2016. En general, se observó una disminución de los índices a lo largo de los puntos muestreados, lo que refleja el grado de impacto que tiene la ciudad sobre el río. Acorde a lo esperado, el valor del ICA_{min} se acercó al valor del ICA_{obj} . Ambos resultados se mantuvieron en el período 2012-2016. Respecto a las propuestas para enriquecer y mejorar la actividad experimental, se propone la elaboración de un cuestionario de carácter orientativo a entregar al inicio de la actividad experimental y/o la implementación de una evaluación al iniciar el práctico, abordando temas metodológicos propios de las técnicas a ejecutar. Asimismo, se propone incorporar el valor del caudal que presenta el río en los puntos de muestreo, a fin de mejorar la interpretación de las variaciones del ICA. El desarrollo de la actividad práctica proporcionó herramientas eficaces para evaluar el estado del río y observar las variaciones en la calidad del agua, tanto espaciales como temporales. Las propuestas elaboradas entre alumnos y docentes fueron recibidas por los docentes responsables de la asignatura a fin de implementarlas en el plan de actividades.

Palabras claves: actividad práctica, ecotoxicología, índices de calidad de agua, Río Suquía.

SESIÓN DE PÓSTERS

Comunidad, participación y educación ambiental

P11. Proyecto de voluntariado: educar fuera del aula. Su aplicación académica y comunitaria

Laztra, E., Gratti, A., González, T., Salazar, H., Sandoval, C.

tysambiental@unp.edu.ar

La conservación es la utilización adecuada de los recursos por el ser humano, de forma que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales y futuras; comprende la preservación, el mantenimiento, la utilización sostenida, la restauración y la mejora del entorno. La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo establece que el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. La Constitución Nacional ratifica los derechos de los habitantes de la nación en relación con el ambiente y a su vez genera el compromiso y deber de preservarlo. Uno de los propósitos de la educación ambiental es la formación de una ciudadanía alfabetizada ambientalmente, responsable de los ambientes naturales y sociales donde se desenvuelve y capaz de participar con creatividad y responsabilidad en una sociedad democrática. Los Proyectos de Extensión y Voluntariado Universitario “Experiencia Piloto de Monitoreo Ambiental Ciudadano” y “Educación fuera del aula” plantean como objetivo involucrar a la comunidad al compartir la experiencia académica en el campo de la Toxicología y Salud Ambiental, promueven la integración universidad-comunidad en problemáticas ambientales locales a la vez que difunde información sobre preservación ambiental, desarrollo sustentable y la importancia de la calidad de los recursos hídricos en la salud humana y ambiental. La metodología de talleres involucra a los alumnos cursantes en actividades de aplicación de los fundamentos de bioensayos aprendidos y en la concientización de una problemática ambiental puntual, estimulando la creatividad de los participantes para la elaboración de materiales educativos que incluyen mensajes de promoción, prevención y protección de la salud y el ambiente. La experiencia desarrollada ha permitido la cooperación e interacción académico-ciudadana compartiendo la responsabilidad y la participación en acciones y toma de decisiones responsables y fundamentadas.

Palabras claves: educación ambiental, voluntariado universitario, participación ciudadana.

SESIÓN DE PÓSTERS

Comunidad, participación y educación ambiental

P12. Incorporación a la curricula de dos carreras del estudio semicuantitativo de arsenico en muestras ambientales

Macagno, J., Schmuck, J., Kergaravat, S.V.

Universidad Nacional del Litoral, Escuela Superior de Sanidad, Cátedra de Química Analítica.
jmacag@unl.edu.ar

Los licenciados en “Saneamiento Ambiental” como en “Higiene y Seguridad en el Trabajo” tienen como atributos profesionales la evaluación del peligro y riesgo que implica la presencia de sustancias químicas en el entorno. Debido a esto, se propuso incorporar dentro de la asignatura de química analítica de dichas carreras, la aplicación de un método semicuantitativo para detectar arsénico en aguas, siendo esta problemática de alto impacto para nuestra región, clasificando a las muestras como aceptables o no de acuerdo a la normativa vigente. La incorporación de esta temática en la currícula tiene como principales objetivos la concientización de los alumnos de la importancia de la detección de diferentes contaminantes en matrices ambientales y la incorporación de conceptos y criterios al aplicar estas metodologías en la detección puntual de un contaminante. La metodología de trabajo se dividió en dos partes: (i) un marco teórico donde se realizó un análisis profundo de la problemática que representa la detección y cuantificación de elementos contaminantes de naturaleza peligrosa en el suelo, agua y aire como así también en ambientes laborales, diseñando guías teóricas a partir de material bibliográfico actualizado y presentaciones orales a partir del programa informático power point y (ii) un aspecto práctico a partir de distintas alternativas analíticas que permitieron al futuro profesional orientar en otras áreas de búsqueda para la solución de un determinado problema, alcanzando un resultado analítico acorde a las normativas. Esto le ayudó a la toma de decisión para la detección de arsénico y evaluación del impacto de la problemática relacionada con la salud ambiental y laboral. La importancia de incorporar esta actividad fue la de reforzar y actualizar el conocimiento de la metodología analítica de evaluación, y adquirir criterio en la selección del método analítico al momento del planteo del problema. Esta formación le permitió al alumno adquirir herramientas en la toma de decisión frente a problemas que se le puede presentar en el futuro a nivel laboral o social.

Palabras claves: arsénico, métodos semicuantitativos, educación ambiental, incorporación curricular.

SESIÓN DE PÓSTERS

Comunidad, participación y educación ambiental

P13. Propuesta de re-diseño de planta de ósmosis inversa para producción de agua calidad farmacéutica

Paez, P.A.¹, Retamal, K.A.³, Gorordo, M.F.², Inostroza, N.H.³, Ramirez, N.S.², Pérez, M.A.²

¹Universidad Nacional de Río Negro, Ingeniería en Biotecnología e Ingeniería en Alimentos, Sede Alto Valle y Valle Medio. ²Universidad Nacional de Río Negro, Ingeniería en Biotecnología, Sede Alto Valle y Valle Medio. ³Universidad Nacional de Río Negro, Ingeniería en Alimentos, Sede Alto Valle y Valle Medio.
ppaez@unrn.edu.ar

El tratamiento de agua por ósmosis inversa es una tecnología de purificación mediante la cual se logra un elevado porcentaje de retención de contaminantes, disueltos y no disueltos (hasta un 99% de retención de sales disueltas). Recientes resultados informados por el Tribunal Superior de Justicia de la Nación, informan de la presencia de varios contaminantes (Naftaleno, Amoníaco, Nitritos, Sulfuros y Fenoles, metales pesados como el Plomo, Hierro y Cobre, etc) en los ríos Negro y Neuquén. Los mismos abastecen las plantas potabilizadoras de las diferentes poblaciones presentes en el Valle. En ésta zona se ubican emprendimientos agroindustriales y farmacéuticas que utilizan el agua potable como materia prima para la elaboración diversos productos, las cuales deben cumplir con exigencias de las normas de Buenas Prácticas de Manufacturas e ISO 22000 (Hazard Analysis Critical Control Point HACCP). El objetivo del trabajo es establecer el re-diseño de una planta de ósmosis inversa en funcionamiento que garantice la producción de agua calidad farmacéutica (USP) inocua. Para llevar a cabo el cumplimiento de éste objetivo, primeramente fueron identificados los peligros (químicos, biológicos y físicos), en cada una de las etapas que conforman el diagrama del proceso, luego fue ponderada la probabilidad de ocurrencia del mismo y la gravedad de cada uno de los hechos, para finalmente establecer si el peligro es un Punto Crítico de Control o sólo un Punto de Control. En función de éste análisis se concluyó que para garantizar la inocuidad del agua USP es necesario incorporar a la planta de tratamiento de ósmosis inversa un ozonizador, al inicio de la misma, para realizar una degradación oxidativa de los hidrocarburos aromáticos presentes en el agua cruda; además de colocar un cartucho de carbón activado para la remoción de plaguicidas y compuestos orgánicos volátiles. La planta de ósmosis inversa posee en línea un conductímetro y pH metro para evaluar la calidad del agua final. Es necesario mejorar éste monitoreo, añadiendo un sensor que determine en forma conjunta y de manera continua: carbono orgánico total, contenido de nitrógeno total y fósforo total; y un biosensor comercial desarrollado con microorganismos luminiscentes capaces de determinar demanda bioquímica de oxígeno, presencia de metales pesados, pesticidas y antibióticos. El trabajo fue planteado como trabajo práctico final, en el marco de la materia Gestión de Calidad.

Palabras claves: ósmosis inversa, HACCP, biosensores/sensores, contaminantes.

SESIÓN DE PÓSTERS

Comunidad, participación y educación ambiental

P14. Trabajando las problemáticas ambientales de los RAEEs desde la Educación Ambiental Universitaria con la escuela secundaria N° 84, Ciudad de Resistencia, Chaco

Peralta, E.S.¹, Vallejos, J.M.², Chiozzi, L.¹, Albornoz, B.¹, Pinatti, B.¹, Arsuaga, S.¹

¹Centro de Gestión Ambiental y Ecología-UNNE. ²Instituto de Física Rosario, CONICET-UNR. Departamento de Mecánica-Facultad de Ingeniería-UNNE.
erica_peralta@hotmail.com

Desde la Cátedra Optativa de Educación Ambiental (COEA) que depende del Centro de Gestión Ambiental y Ecología (CEGAE) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), en forma conjunta con la Facultad de Ingeniería (FI) y con la Escuela de Educación Secundaria N° 84 “Pedro. H. Ureña” de la Ciudad de Resistencia-Chaco, se viene trabajando, en el marco de Extensión Universitaria, en un proyecto denominado “Hablemos de RAEEs en las escuelas secundarias”. La generación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs) es un problema ambiental alarmante a escala global. Muchos materiales contenidos en ellos son nocivos para la salud humana y el ambiente. Los metales pesados (mercurio, plomo, cadmio, cromo y arsénico), las sustancias halogenadas y los retardadores de llama bromados son de particular preocupación, a pesar de estar concentrados en ciertos componentes. Las operaciones de reciclado de RAEE en países en desarrollo generalmente no se encuentran reguladas, en estos casos, las técnicas de reciclado más comunes son el desensamblaje manual, la recuperación de la soldadura y las fichas de plaquetas electrónicas por calentamiento, el pelletizado y la extrusión de plásticos, la extracción de metales por ataques con ácidos y la quema de plásticos para aislar los metales de valor comercial. En este tipo de métodos se liberan en el ambiente de trabajo sustancias químicas nocivas para la salud humana. Estos factores incitan a tomar conciencia desde el trabajo que se viene desarrollando en el marco del dictado de la COEA. En este sentido, la cátedra articuló un trabajo interinstitucional para abordar esta problemática compleja desde diferentes disciplinas. El proyecto tiene como objetivo principal instalar la temática de los RAEEs en el constructo social, en esta oportunidad a través de jóvenes que se encuentran en el nivel secundario. La metodología se sustenta en charlas, capacitaciones, trabajo en el taller, trabajo de investigación y de campo. Los resultados obtenidos hasta el momento son la realización de charlas en las que se trabajó informando qué son los RAEEs, por qué es un problema ambiental, sus causas, consecuencias y su clasificación. También se compartieron los resultados obtenidos de la situación actual de los RAEEs en el Gran Resistencia. En paralelo el grupo de alumnos de la EES N° 84 se encuentra realizando un trabajo de investigación (in situ) en algunos barrios que rodean a la escuela, en la cual aplican una encuesta para saber el número de RAEEs que desechan o guardan las personas en cada hogar. Por otra parte, la escuela cuenta con un taller para realizar las reparaciones a los equipos informáticos que se encuentran en desuso, articulando con el taller que tiene la FI. Se tiene previsto seguir trabajando de manera articulada con la finalidad de obtener resultados óptimos en esta línea de trabajo, aportando a cambios de conducta responsables y amigables con el ambiente, a partir de la formación ambiental de estos jóvenes.

Trabajando las problemáticas ambientales de los RAEEs desde la Educación Ambiental Universitaria con la escuela secundaria N° 84-Ciudad de Resistencia. Chaco

El grupo de docentes provienen de diferentes formaciones, como Ingeniería Hidráulica, Ingeniera Ambiental, Profesora en Ciencias de la Educación.

El objetivo de la Cátedra es enseñar desde la formación de grado la incorporación de la dimensión ambiental en la currícula. Los temas desarrollados se trabajan desde un enfoque sistémico-transversal para analizar la complejidad temática del ambiente, tanto en la teoría como en la práctica, acompañados por la Plataforma Virtual de la UNNE, siendo la modalidad de cursado semi-presencial.

En este Congreso, se pretende compartir la experiencia del cursado 2015 con alumnos provenientes de las carreras de arquitectura, ingeniería civil y la Lic. En Kinesiología con un total de 140 alumnos que trabajaron en grupos multidisciplinarios en el análisis de un caso, con el tema de la construcción del segundo puente Chaco –Corrientes. La metodología utilizada fue un simulacro de Audiencia Pública, en la que cada grupo de trabajo defendió su postura acerca del proyecto.

Palabras claves: educación ambiental, problemas ambientales, escuela secundaria, capacitación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P15. Monitoreo y distribución de fármacos de uso veterinario en agua y material particulado en ríos y arroyos de zonas productivas de la Región Pampeana, Argentina

Alonso, L.L.¹, Ronco, A.E.¹, Capparelli, A.L.², Aprigliano, N.³, Marino, D.J.¹

¹CIMA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. ²Cátedra de Físicoquímica, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

³Instituto Universitario de Seguridad Marítima, Prefectura Naval Argentina.

lucasalonso1989@gmail.com

Argentina se encuentra entre los principales países productores y exportadores de carnes a nivel mundial, actividad que demanda un alto consumo de alimento y medicamentos veterinarios (principalmente preventivos), entre los que se destacan los antibióticos poliéteres ionóforos (API). En promedio, las dosis de principios activos están entre los 3 y 150 mg/kg. La fracción no metabolizada del fármaco es excretada por heces y orina siendo esta su vía principal de ingreso al ambiente. Dada la falta de información al respecto en Argentina, el objetivo de este trabajo fue estudiar el ingreso y distribución de APIs en ambientes naturales. Se estudiaron distintos ríos y arroyos de cuencas en zonas productivas de la región Pampeana, afluentes a lo largo del *Río Paraná*, el *Delta Entrerriano*, arroyos situados al sureste de *Córdoba* (COR) y *Entre Ríos* (ER). Las muestras de agua se filtraron por 0,45 µm. La fracción soluble (FS) se procesó mediante SPE-C18. La fracción particulada se extrajo por sonicación con mezcla de Acetonitrilo:Metanol (1:1). Los extractos fueron analizados por HPLC-ESI-MS en modo positivo. Los fármacos analizados fueron *Monensina* (MON), *Salinomycin* (SAL) y *Lasalocid* (LAS), y para cada compuesto se utilizó un ion para la cuantificación y dos iones para la confirmación. Las técnicas de extracción presentaron una buena recuperación de los 3 compuestos para la FS (media = 85%), ligeramente superior a los valores del material particulado (MP) (55%). Sobre un total de 24 muestras, los resultados muestran a LAS como el compuesto con mayor frecuencia de detección tanto en agua como en MP (38% y 33%, respectivamente), por encima de MON (25% y 17%) y SAL (4% y 29%). Con límites de detección y cuantificación de 1 a 2,5 ng/L (en agua), y 10 a 25 ng/L (referidos a la masa de MP por litro de agua), las concentraciones medias de las muestras cuantificables en agua y MP respectivamente fueron de 80,1 y 49,5 ng/L para LAS, 1.014,3 y 71,6 ng/L para MON y 256,9 ng/L para SAL en MP. Los valores máximos para aguas correspondieron a los sitios ubicados en la provincia de COR, mientras que en MP las concentraciones máximas halladas fueron para LAS en COR; para MON en ER, y para SAL en Corrientes. No se encontró una correlación entre las concentraciones cuantificables de los API y el comportamiento ambiental predicho a partir de sus constantes fisicoquímicas de reparto (K_{ow} y Solubilidad). Este trabajo presenta los primeros datos de fármacos veterinarios en cuencas argentinas, demostrando su presencia en cuerpos de agua de zonas de producción pecuaria intensiva.

Palabras claves: distribución ambiental, monensina, producción animal, fármacos veterinarios.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P16. Contenido y distribución espacio – temporal de especies potencialmente peligrosas en suelos de zona sureste de la Provincia de Córdoba

Avendaño, M.¹, Palomeque, M.¹, Lojo, A.¹, Roqué P.²

¹CICTERRA-CONICET; FCEfyN, Universidad Nac. de Córdoba. ²Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP), FCQ, Universidad Nac. de Córdoba, Argentina.
avendano.mc@gmail.com / mirpalomeque@unc.edu.ar

Los paquetes tecnológicos que son empleados actualmente en la agricultura incluyen sustancias potencialmente peligrosas (formulados de diversos fitosanitarios), que pueden o no ser perjudiciales para la salud y para muchas funciones propias del suelo y su biota. Algunos de estos compuestos adsorbidos a la fracción fina (<63µm) de suelo pueden ingresar en nuestro organismo a través de la ingestión (deliberada o involuntaria), inhalación y/o absorción dérmica de polvos atmosféricos. En consecuencia, realizar una *evaluación de calidad y riesgo ambiental y de la salud* es fundamental para conocer el efecto que tiene esta actividad sobre el medio. Para tal fin, es necesario cuantificar la concentración, disponibilidad química y distribución de estas especies químicas tanto como determinar otros parámetros inherentes a los cálculos de riesgo.

El objetivo de este trabajo es obtener y analizar la distribución espacio-temporal de parámetros de calidad ambiental en la zona en estudio. Se mostrarán los resultados obtenidos hasta el momento sobre el contenido total de compuestos organoclorados (OCP's) y fracción semi-total de metales asociados a fitosanitarios (Cr, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb). Los resultados corresponden a un estudio sistemático realizado entre Córdoba Capital e Inrville (sureste de la provincia de Córdoba, incluyendo poblaciones como Colonia Almada, Pampayasta, Arroyo Cabral, la Laguna y Monte buey). En consecuencia, se tomaron 10 muestras de suelo superficial en cada una de las campañas de muestreo realizadas entre 2013 y 2015. La fracción analizada de las muestras corresponde a un tamaño de partícula menor a 63µm. Se determinaron parámetros como carbono orgánico (los resultados obtenidos están en un rango de 2,2±0,5 a 9,0±0,2) e inorgánico (valores que van de 0,8±0,1 a 6,2±0,8) y pH (el intervalo de valores hallados se encuentra entre 5,1±0,1 y 8,4±0,1). El contenido semi-total de los metales analizados (Cr, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb) se obtuvo utilizando los métodos 3050B y 3052 de EPA por ICP-MS.

La determinación del contenido de OCP's se realizó con un equipo GC / ECD con columna HP-5 (50m x 0,25; 0,25µm) encontrándose DDT, Metoxicloro, Clorpirifos, Etrizol, Endosulfán y permetrinas, algunos de ellos actualmente no permitidos, en valores de concentración que van desde los 2 a los 200 µgkg⁻¹.

Palabras claves: suelo, pesticidas, organoclorados, metales.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P17. Contaminación por atrazina en recursos hídricos de agroecosistemas de Córdoba

Bachetti, R.¹, Caporalini, F.¹, Urseler, N.¹, Ingaramo, N.¹, Damilano, G.², Agostini, E.³, Morgante, C.¹

¹Instituto A.P. de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional de Villa María. ²Fac. de Cs. Humanas, Universidad Nacional de Río Cuarto. ³Dpto. de Biología Molecular, Fac. de Cs. Ex., Fco-Qcas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto.
romina_bachetti@hotmail.com

La actividad agrícola en la provincia de Córdoba tiene gran importancia económica, y su éxito requiere de la aplicación de herbicidas. La atrazina (AT) es un herbicida utilizado para el control de malezas que afectan principalmente al cultivo de maíz en la región centro-sur de Córdoba. Dada su elevada persistencia y movilidad puede llegar a cuerpos de aguas superficiales impactando sobre estos ecosistemas. Los objetivos de este trabajo son: 1) detectar y cuantificar AT en aguas superficiales de la región centro-sur de Córdoba; 2) correlacionar la concentración de AT con diferentes parámetros ambientales. Se realizó un monitoreo entre 2011 y 2015 en 10 sitios de muestreo localizados sobre ríos, arroyos, canales y lagunas de la región centro-sur de Córdoba, en dos estaciones diferentes: primavera (época de aplicación de AT y lluvias frecuentes) y otoño. Se tomó una muestra por sitio y se determinó la concentración de AT mediante el kit comercial Atrazine ELISA Microtiter Plate (Abraxis LLC, USA). Los datos se analizaron estadísticamente utilizando el programa SPSS (versión 18.0). Las variables analizadas fueron: concentración, sitio de monitoreo, clasificación del sitio (urbano o rural), año, estación (primavera y otoño) y volumen de precipitaciones. Se obtuvo una elevada frecuencia de detección de AT en todos los sitios monitoreados (91,7% en primavera y 56,8% en otoño). La concentración media en sitios de zonas rurales fue significativamente mayor ($0,939 \mu\text{g.L}^{-1}$) a la media correspondiente de zonas urbanas ($0,201 \mu\text{g.L}^{-1}$) dado que en áreas rurales la cercanía de los campos cultivados favorece la llegada de AT a los cuerpos de agua por escorrentía. En primavera las concentraciones de AT detectadas fueron más altas (media: $0,916 \mu\text{g.L}^{-1}$), duplicando el promedio de la estación de otoño ($0,497 \mu\text{g.L}^{-1}$). La correlación entre los volúmenes de lluvia y la concentración de AT detectada resultó negativa, aunque no significativa. El año 2012 presentó los valores más bajos mientras que en 2014 se obtuvieron los valores más altos y con mayor dispersión de los datos ($1,4 \mu\text{g.L}^{-1}$). En numerosos sitios de la región, las concentraciones de AT superaron los niveles admitidos por las normativas internacionales, aún en épocas donde no es aplicado por las prácticas agrícolas regionales. Los resultados obtenidos evidencian que AT es sistemáticamente detectada en los cuerpos de agua de la región, por lo que podría constituir un peligro potencial para los organismos acuáticos.

Palabras claves: atrazina, contaminación, agua superficial, ELISA.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P18. Estudio del efecto del Cu (II) sobre el crecimiento y la supervivencia de *Physa acuta* (Gasteropoda)

Balsamo, E.¹, Bulus Rossini, G.^{1,2}, Rimoldi, F.^{1,3}, Ronco, A.E.¹

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP La Plata, Buenos Aires, Argentina. ²CIC. ³CONICET.
frimoldi79@gmail.com

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del cobre divalente a concentraciones subletales en el crecimiento de *Physa acuta*. La experiencia se llevó a cabo en condiciones de laboratorio (temperatura 20 ± 2 °C y fotoperíodo 16:8 horas luz: oscuridad) con animales de una semana de vida obtenidos a partir de puestas de una población que se mantiene en laboratorio. Los organismos se expusieron a siete concentraciones del contaminante (0,01 a 0,09 mg/L como Cu(II)) más un control negativo, todos por triplicado, consistiendo cada uno en un recipiente plástico de 0,3 litros con 0,2 litros de medio de cultivo y 10 ejemplares de la especie, con renovación tres veces por semana. Los individuos fueron alimentados *ad libitum* con lechuga fresca previamente lavada con agua de red con cada recambio de medio. Una vez por semana se midió largo máximo del caparazón de los ejemplares utilizando una lupa binocular y se contabilizó el número de animales presentes. Los resultados de longitud obtenidos, para 28 días de exposición menos la longitud inicial, se analizaron a través de análisis de la varianza para el intervalo 0,01-0,07 mg/L encontrando diferencias significativas para un α de 0,05 entre el control negativo ($\bar{x} = 0,29$ s=0,0013) y las concentraciones 0,05 y 0,07 mg/L de Cu (II) ($\bar{x} = 0,20$ s=0,0311 y $\bar{x} = 0,11$ s=0,0151 respectivamente). Los resultados de supervivencia se analizaron mediante análisis probit o trimmed Spearman Karber utilizando los programas PROBIT y TSK de la USEPA, estimándose la concentración letal 50 (CL₅₀) para 15, 22 y 28 días de exposición (0,082; 0,0724 y 0,0701 mg/L Cu(II) respectivamente). Estos valores indican una sensibilidad baja de la especie comparada con otros invertebrados como los cladóceros, sin embargo se encuentra dentro del orden de magnitud de las reportadas para vertebrados.

Palabras claves: gasterópodo, ecotoxicología, metales pesados.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P19. Análisis de los efectos genotóxicos del malation en *Rhamdia quelen* mediante el test de micronúcleos

Bazzola, M.C.¹, Cowper Coles, F.¹, Jorge, M.J.², Domitrovic, H.A.¹, Jorge, L.C.¹

¹Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina. ²Facultad de Ciencias Exactas, Química y Naturales. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina.
liliancj61@gmail.com

En la actualidad el desarrollo de las actividades industriales y agrícolas aumenta el deterioro del medio acuático debido al uso y eliminación de diversos productos químicos. Estos productos, como metales y pesticidas, llegan a contaminar ríos, lagunas y lagos, su acumulación y persistencia constituyen una seria amenaza para los procesos biológicos. El malatión es un insecticida organofosforado ampliamente utilizado en todo el mundo en jardines y huertas para el control de plagas. En animales de laboratorio, el malatión de calidad técnica parece tener el potencial para producir cambios cromosómicos incluyendo aberraciones cromosómicas y micronúcleos. El objetivo del presente trabajo fue determinar el posible efecto genotóxico del Malatión a través de la detección de daño cromosómico mediante la evaluación de inducción de micronúcleos y de alteraciones en la forma del núcleo en eritrocitos. Una vez establecida la CL 50, se decidió por una sola concentración (4mg/l) para el tratamiento de los peces. Se constituyó un grupo experimental, compuesto por 6 individuos tratados y 4 controles. Transcurrido 39 días los peces fueron anestesiados con Metasulfonato de Tricaína MS-222 (Finquel®) disuelto en agua. Se extrajo muestras de sangre periférica mediante punción de la vena caudal utilizando jeringas de tipo tuberculina. Se siguió la técnica propuesta para la detección de micronúcleos y anomalías nucleares en sangre periférica. Se contó un total de 2000 células por animal. En el análisis de los datos se observó la ocurrencia de un aumento en la frecuencia de micronúcleos y anomalías nucleares en los individuos tratados comparados con los del control. En cuanto al análisis estadístico, se infiere a un nivel de significancia del 5%, que la presencia de alteraciones observadas en los eritrocitos depende del tipo de grupo (control y tratados). El aumento en la frecuencia de micronúcleos y anomalías nucleares en eritrocitos de *Rhamdia quelen* nos lleva a pensar que el Malatión podría ser el responsable de esta observación en los especímenes después de la exposición crónica al plaguicida.

Palabras claves: peces, plaguicida, bioensayo, genotoxicidad.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P20. Biomonitorio de calidad de aire mediante líquenes trasplantados a la ciudad de Malargüe, Mendoza

Cañas, M.S.^{1,2}, Acosta, W.D.¹, Álvarez, V.A.¹, Hernández, J.M.^{1,2}, Papú, O.³

¹Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca. ²Centro de Investigación y Transferencia de Catamarca (CITCA, CONICET – UNCA). ³ICES, CNEA.
marthacanas@tecno.unca.edu.ar

La ciudad de Malargüe está localizada al sudeste de Mendoza y actualmente es parte del Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería de Uranio (PRAMU), para la remediación de un sitio de procesamiento de este mineral ya cerrado. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad del aire en esta ciudad mediante el empleo del líquen *Parmotrema austrosinense* (Zahlbr.) Hale como biomonitorio activo. Para ello se recolectaron ejemplares en un sitio poco antropizado y se trasplantaron en bolsa al sitio de recolección (muestras control) y a siete sitios en la ciudad de Malargüe (muestras urbanas: Aeropuerto, Estación de Piscicultura, Planetario, Planta Transmisora de Radio, PRAMU, Relleno Sanitario, Reloj). Parte del material líquénico sin trasplantar se conservó para obtener un nivel basal para el estudio (muestra basal). Luego de cuatro meses de exposición (diciembre 2014 - abril 2015) se analizaron en las muestras (n = 3 para cada sitio y nivel basal) el contenido de azufre y parámetros marcadores de estrés por polución (pigmentos fotosintéticos, proteínas y malondialdehído, MDA). Mediante Test de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$), se detectó el efecto producido por el trasplante sólo sobre el contenido de azufre, siendo éste significativamente superior en muestras trasplantadas (control y urbanas) respecto de la muestra basal. Al comparar entre muestras urbanas, se observaron contenidos significativamente superiores de MDA en el sitio del PRAMU, en el Planetario (zona centro, cerca de la Estación Terminal de Ómnibus) y en el Relleno Sanitario, así como menores contenidos de proteínas solubles en los dos primeros sitios. El contenido de azufre y de pigmentos fotosintéticos de los talos mostró homogeneidad entre sitios urbanos. Empleando el contenido de MDA y el índice Feofitina a/Clorofila a (parámetros de respuesta) y el contenido de azufre (parámetro de acumulación), se calculó un índice de polución (IP) propuesto por otros autores y ya validado para *P. austrosinense*. Mediante el IP pudieron detectarse niveles de estrés significativamente superiores en líquenes trasplantados al sitio del PRAMU y al Planetario, siendo también elevado en aquéllos trasplantados al Relleno Sanitario. Considerando los resultados del biomonitorio se infiere, por tanto, una calidad de aire diferencial en la ciudad de Malargüe, siendo inferior en el sitio de procesamiento de uranio bajo remediación y en otros sitios asociados a fuentes de emisión particulares presentes en la ciudad.

Palabras claves: bioindicador, *Parmotrema austrosinense*, PRAMU, respuesta química.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P21. PCDD/F en suelos rurales y urbanos de la Provincia de Buenos Aires

Cappelletti, N.^{1,2}, Astoviza, M.J.^{1,2}, Skorupka, C.¹, Morrone, M.^{1,2}, Migoya, M.C.^{1,2}, Colombo, J.C.^{1,3}

¹Laboratorio de Química Ambiental y Biogeoquímica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. ³Comisión de Investigaciones Científicas, Provincia de Buenos Aires.
ncappelletti.laqab@gmail.com

Las *dibenzo-p-dioxinas policloradas* (PCDD) y los *dibenzofuranos policlorados* (PCDF), son contaminantes, semi-volátiles, de transporte a largo rango y ubicuos en el ambiente, particularmente en suelos que integran la deposición atmosférica. Con el objetivo de evaluar concentraciones y fuentes de PCDD/Fs en la Provincia de Buenos Aires se analizaron 29 muestras de suelo superficial (0-5 cm) de sitios con diferente grado de urbanización: rurales (R< 5000 habitantes; n=6), aglomerados urbanos (AU<50000 habitantes; n=11), áreas urbanizadas (U<500000 habitantes; n=3) y área metropolitana (M>500000 habitantes; n=9) mediante el método EPA 1613 (HRGC-HRMS). Se cuantificaron los homólogos de 4Cl-8Cl (PCDD/F) y los 17 congéneres tóxicos, calculándose la toxicidad total (OMS-TEQ) que se comparó con el nivel de Referencia Canadiense para todo uso de suelo (SQG: 4,0 pgTEQ·g⁻¹). Las concentraciones de PCDD/F oscilaron entre 1,7-2494 pg·g⁻¹ incrementándose con el nivel de urbanización (R: 2,4 ±0,57; AU: 4,5±3,1; U: 8,5±5,2; M: 645±790 pg·g⁻¹). Las concentraciones de PCDD/F mostraron una correlación lineal significativa con la población (Log PCDD/F= 0,77·Log hab-2,5; R²=0,77; p<0,0001) que se mantuvo con las concentraciones normalizadas por el contenido de carbono orgánico de los suelos (COT: 1,0-2,6 %; Log PCDD/F= 0,67·Log hab-0,45; R²=0,73; p<0,0001). Un sitio R cercano a Trenque Lauquen presentó valores atípicos (TA: PCDD/F: 20-76 pg·g⁻¹), consistente con registros atmosféricos que sugieren aportes locales. El SQG no fue superado en los sitios estudiados (R: 0,40±0,14; AU: 0,33±0,1; U: 0,36±0,1; M: 1,5±0,9 pgTEQ·g⁻¹), a excepción de una de las muestras tomadas en el área metropolitana (6,8 pgTEQ·g⁻¹). Excepto en TA, los suelos presentaron una mayor contribución de PCDD vs. PCDF (66±16% vs. 34±16%), prevaleciendo dioxinas 8Cl (34±17%) y 7Cl (15±7% del total PCDD/F), coincidente con lo reportado para suelos remotos y urbanos de otros sitios del mundo. En TA predominaron los PCDF (84-76%) con un aporte mayoritario de homólogos 7Cl (56-59%) y 8Cl (18-21%), indicando una fuente diferencial. El análisis de componentes principales basado en la abundancia relativa de los 17 congéneres en suelos y fuentes reportadas en literatura, explica un 66% de la variabilidad total (CP1:50 % definido por HxCDD y HpCDF; CP2: 16%, determinado por TeCDF y OCDF) y refleja la contribución de clorofenoles, herbicidas (R; AU), la emisión de incineradores (M; TA) y del tránsito automotor (M; U).

Palabras claves: PCDD/F, TEQ, suelos, Buenos Aires.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P22. Evaluación de los efectos de un herbicida comercial en eritrocitos de *Prochilodus lineatus*

Caramello, C.S.¹, Jorge, M.J.², Hernández, D.R.¹, Jorge, L.C.¹

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina. ²Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina.
ccaramello@vet.unne.edu.ar

En la actualidad, el sistema agrícola tiene como principal propósito el aumento de la producción con el fin de garantizar el abastecimiento y distribución de dichos productos en el mercado, sea interno o externo, generando así mayor rentabilidad económica. Esto trae aparejado la implementación de diferentes agroquímicos, que vertidos al ambiente, pueden tener un importante impacto negativo sobre la flora, fauna, cuerpos hídricos e inclusive en los seres humanos. El uso masivo del Glifosato ha sido objeto de numerosas controversias ya que la exposición prolongada a bajas concentraciones del agroquímico podría generar efectos no deseados o nocivos. Esto favorecería la aparición de patologías a mediano y/o largo plazo, aumentando así progresivamente el riesgo de exposición en humanos y animales a través del consumo de agua y alimentos contaminados con dicha sustancia. El objetivo de este trabajo fue evaluar la ocurrencia de alteraciones citoplasmáticas en eritrocitos de sábalo (*Prochilodus lineatus*) después de una exposición crónica al herbicida Glifosato. Se utilizaron 8 juveniles de sábalo, los que fueron distribuidos aleatoriamente en dos tratamientos según la adición del herbicida Glifosato: (Control) sin adición y (T1) con adición de 0,1µg/L de Glifosato. El ensayo tuvo una duración de 70 días, al culminar este período se procedió a la extracción de sangre periférica por punción de la vena caudal para la preparación de los frotis sanguíneos. Las alteraciones citoplasmáticas observadas fueron dacriocitos, vacuolas citoplasmáticas y microcitos. Tales anormalidades presentaron mayor frecuencia en T1 con respecto al grupo Control. De este modo, los resultados obtenidos sugieren la existencia de una respuesta patológica a nivel hemático ante una exposición crónica a la dosis de 0,1µg/L del herbicida.

Palabras claves: peces, plaguicida, eritrocitos, genotoxicidad.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P23. Assessing water quality changes caused by dredging operations in Santos estuary, São Paulo, Brazil

Consulim, C.¹, Bosa, P.¹, Zanin, G.¹, Pareschi, D.C.¹, Nogueira Junior, L.A.², Gaspar Filho, M.B.², Jovito, M.², Masutti, M.B.¹, Gonçalves, C.¹, Silvério, P.F.¹

¹CPEA-Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais Ltda.. ²CODESP – Companhia Docas do Estado de São Paulo.

mariana.masutti@cpeanet.com

Dredging activity may cause sediment resuspension altering body water quality in the vicinity of dredge operation. In this work ten sampling campaigns were performed (2010 through 2012) in four areas of Santos harbor's navigation channel, with different grain sizes, in order to monitor along one hour, the variation of physical and chemical parameters in sediment plume formed due to dredging activity. The parameters analyzed included: dibenzo(a,h)anthracene, chlorophyll feopigments, total organic carbon, biochemical oxygen demand (BOD), nitrogen (ammonia, nitrate, nitrite and Kjeldahl nitrogen), total and dissolved phosphorus, total suspended solids, turbidity, arsenic and mercury. In addition, pH, dissolved oxygen, conductivity, salinity, redox potential and temperature were measured in the field. A previous campaign was carried out before dredging activities.

Parameters selection was based on the previous characterization of sediments and in the case of BOD, chlorophyll and its degradation products, such as feofitin, these were monitored aiming to observe any changes in water quality which could result in changes in habitat or behavior of aquatic organisms in case of releasing of nutrients in function of the dredging was observed; however, results were mainly below quantitation limit of the analytical method, with isolated occurrences, where the concentrations decreased significantly (below quantitation limit) within 60 minutes after beginning of overflow or passage of the dredger.

In general, the results suggest that sediments dredging in the investigated region did not produce significant changes in physical and chemical characteristics of water column in the dredged area, since all observed changes were temporary and were consistent with values obtained in the study area before dredging activities. The found values and the observed temporary effects are similar to those obtained in other studies (Palermo and Thackston, 1988; National Research Council - NRC, 2000). As field studies carried out by Essink (1999) in areas of oceanic disposal, the present study showed that dredging causes local and temporary increase in suspended sediment in the water body and consequently turbidity increase; on the other hand, the natural variation in turbidity induced by high tides and climate changes has more significant effects than those caused by sediment dredging activities.

Keywords: dredging, sediment resuspension, contaminant mobilization, body water quality alteration.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P24. Evaluación de la calidad del aire en Catamarca Capital mediante el análisis multielemental de líquenes empleados como biomonitores activos

Coronel, R.J.¹, Invernizzi, R.², Rasjido, M.E.¹, Jasan, R.C.², Plá, R.R.², Cañas, M.S.^{1,3}

¹Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca. ²Departamento Química Nuclear, División Técnicas Analíticas Nucleares, Centro Atómico Ezeiza, Comisión Nacional de Energía Atómica. ³Centro de Investigación y Transferencia de Catamarca (CITCA, CONICET – UNCA).
marthacanas@tecno.unca.edu.ar

Se realizó un estudio de calidad de aire en la ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca, mediante la cuantificación de metales pesados y elementos traza en el líquen *Parmotrema austrosinense* (Zahbr.) Hale empleado como biomonitor activo. Mediante una imagen satelital georeferenciada se dividió la ciudad en 40 cuadrículas de 1 km², seleccionando un sitio de monitoreo en cada una. Los talos líquénicos se recolectaron en un área poco antropizada y se trasplantaron en bolsa a cada sitio. Luego de la exposición (abril-julio de 2012), se analizó el contenido de 22 elementos en las muestras mediante Análisis por Activación Neutrónica Elemental (INAA). Se observaron numerosas asociaciones significativas entre los elementos cuantificados (análisis de correlación de Pearson; $p < 0,05$). A los fines de reducir la información inicial y establecer posibles fuentes de emisión relacionadas a los distintos elementos, se aplicó Análisis Factorial (AF). Considerando los autovalores > 1 , se obtuvieron 4 factores (F) que acumularon el 78,6 % de la variabilidad total de los datos: F1 (As, Ce, Co, Cs, Eu, Fe, La, Lu, Sc, Sm, Ta, Tb, Yb), relacionado con material particulado de origen edáfico; F2 (Sb) relacionado con emisiones vehiculares; F3 (S) asociado a emisiones por incineración de material orgánico; F4 (Zn) relacionado a partículas provenientes del desgaste de autopartes (tránsito vehicular). Con las puntuaciones factoriales se realizaron mapas de distribución para cada factor. Los valores de F1 fueron superiores donde la circulación de vientos concentra material particulado proveniente de sitios con escasa cubierta vegetal o con gran remoción de suelos; y fueron mínimos donde existen barreras artificiales y naturales frente a los vientos. F2 mostró valores máximos en sitios cercanos a corredores de alto tránsito vehicular, y valores mínimos donde el tránsito es bajo. Los valores de F3 fueron máximos en sitios cercanos a grandes basurales y en cercanías de baldíos donde se quema basura. Para F4 se detectaron valores máximos en la zona céntrica de la ciudad y sobre una ruta provincial. Los resultados obtenidos permitieron, por tanto, determinar patrones de distribución de los elementos cuantificados en el biomonitor. Los mismos fueron coincidentes con las características ambientales y con la presencia/cercanía de fuentes de emisión en distintos sitios de la ciudad, pudiéndose establecer sectores con distintos niveles de calidad de aire en Catamarca Capital.

Palabras claves: elementos traza, mapeo, *Parmotrema austrosinense*, trasplante.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P25. *Laeonereis culveri* como biomonitor de POCs y PCBs en estuarios bonaerenses: variabilidad espacio-temporal

Díaz-Jaramillo, M.¹, Gonzalez, M.¹, Laitano, M.V.², Servos, M.³, Miglioranza, K.S.B.¹

¹Laboratorio de Ecotoxicología y Química Ambiental, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), CONICET-Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. ²Laboratorio de Fisiología de Organismos Acuáticos (FOA), IIMyC, CONICET-Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

³Department of Biology, University of Waterloo, Canada.

mdiazjaramillo@conicet.gov.ar

Los ecosistemas estuarinos de la región bonaerense (Atlántico Sur) están sujetos a una diferenciada presión antropogénica que incide en el depósito de contaminantes de uso pasado y reciente en sus sedimentos. En el presente trabajo se evaluaron las concentraciones de POCs (Plaguicidas Organoclorados) y PCBs (Bifenilos Policlorados) en individuos de la especie bentónica *Laeonereis culveri* (Polychaeta: Nereididae), provenientes de diferentes estuarios de la provincia de Buenos Aires (Samborombón, Mar Chiquita, Quequén Grande y Bahía Blanca). Asimismo se evaluaron diferentes sitios dentro de cada sistema estuarino (intraestuario) y la influencia de la estacionalidad (invierno-verano), peso del individuo y su relación con la señal isotópica de carbono (δC^{13}) y nitrógeno (δN^{15}). Los resultados indicaron diferencias significativas en la acumulación de POCs y PCBs ($ng\ g^{-1}$ peso de lípido) en *L. acuta* entre estuarios como intra-estuarios ($p < 0.05$). Asimismo existe una marcada variabilidad estacional en la acumulación de ambos grupos de contaminantes en *L. acuta*, con un patrón diferenciado dependiendo de la zona estuarina analizada ($P < 0.05$). Análisis multivariados (Análisis de componentes principales; PCA) indican una clara separación de zonas estuarinas según el nivel de acumulación de POCs/PCBs, peso del individuo y señal isotópica de δC^{13} y δN^{15} en tejido de *L. culveri*. Los resultados indican que *L. culveri* podría reflejar adecuadamente el nivel de impacto y depósito de POCs/PCBs en ecosistemas estuarinos de la región bonaerense, permitiendo diferenciar el uso productivo de la cuenca (agrícola/industrial) según el predominio de los diferentes grupos de POCs/PCBs. PROYECTO PICT-2510.

Palabras claves: POCs/PCBs, isótopos estables, *Laeonereis culveri*, Buenos Aires.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P26. Ecotoxicidad crónica de seis antibióticos de amplio uso veterinario sobre un organismo no blanco: *Daphnia magna*

Eluk, D.¹, Althaus, R.¹, Nágel, O.¹, Reno, U.², Gagneten, A.M.²

¹Cátedra de Biofísica. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Litoral. ²Laboratorio de Ecotoxicología. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral (UNL). Santa Fe, Argentina.
deluk@fcv.unl.edu.ar

Los antibióticos (ATBs) se usan para terapéutica en animales o como promotores del crecimiento en la agricultura intensiva. Una cantidad importante de ATBs –las quinolonas entre los de mayor uso– no se metabolizan y se eliminan por la orina, heces y leche con riesgo ambiental por su amplia distribución y persistencia en el agua y en el suelo. El objetivo fue evaluar la ecotoxicidad crónica sobre la supervivencia, el crecimiento y la reproducción de *D. magna*. Se emplearon neonatos (<24 h) expuestos a 6-9 concentraciones de seis ATBs durante 21 días, en medio de cultivo sintético APHA, 10 réplicas por concentración y un control. Se alimentaron tres veces por semana con 40 µL de *Chlorella vulgaris*. La concentración más alta de cada ATB fue la mitad de la CL50 previamente obtenida en ensayos agudos. Diferencias significativas entre tratamientos y controles se evaluaron con ANOVA y post test de Dunnet ($\alpha=0,05$). Las quinolonas y concentraciones (mg L^{-1}) evaluadas fueron: Ciprofloxacina (CPX, 0.06; 0.12; 0.23; 0.45; 0.90; 1.80; 3.60); Enrofloxacin (EFX, 0.06; 0.13; 0.25; 0.50; 1.00; 2.00; 4.00); Levofloxacin (LFX, 0.08; 0.16; 0.31; 0.63; 1.25; 2.50; 5.00; 10.00); Marbofloxacina (MFX, 0.08; 0.17; 0.34; 0.68; 1.35; 2.70); Norfloxacina (NFX, 0.07; 0.14; 0.28; 0.55; 1.10; 2.20; 4.40) y Ofloxacina (OFX, 0.07; 0.15; 0.30; 0.60; 1.20; 2.30; 4.50; 9.00; 18.00). Se obtuvo el siguiente efecto decreciente sobre la supervivencia: Marbofloxacina (0.34 mg L^{-1}) > Enrofloxacin (1.00 mg L^{-1}) > Levofloxacin (1.25 mg L^{-1}) > Ciprofloxacina (1.80 mg L^{-1}) > Ofloxacina (2.30 mg L^{-1}) > Norfloxacina (4.40 mg L^{-1}). Efecto decreciente sobre el crecimiento (número de mudas): Ciprofloxacina (0.90 mg L^{-1}), > Enrofloxacin (1.00 mg L^{-1}) > Levofloxacin (1.25 mg L^{-1}) > Marbofloxacina (1.35 mg L^{-1}) > Norfloxacina (2.20 mg L^{-1}) > Ofloxacina (2.30 mg L^{-1}). Las quinolonas tuvieron un fuerte efecto negativo sobre la reproducción: Sólo se registraron eventos reproductivos en Ofloxacina a la menor concentración ensayada = 0.07 mg L^{-1} . Los resultados de toxicidad crónica indican que todas las quinolonas tienen efectos negativos sobre atributos de vida de *D. magna* con el potencial de causar efectos adversos sobre organismos no blanco.

Palabras claves: antibióticos, uso veterinario, ecotoxicidad crónica, *Daphnia magna*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P27. La comunidad fitoplanctónica como indicadora de la calidad del sistema de arroyos Colastiné-Corralito (Santa Fe, Argentina)

Fernández, V.¹, Regaldo, L.¹, Gutierrez, M.², Reno, U.¹, Repetti, M.R.³, Gervasio, S.⁴, Gagneten, A.M.¹

¹Lab. de Ecotoxicología. Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. CP 3000. Santa Fe. Argentina. ²Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe. Argentina. ³Facultad de Ingeniería Química, UNL. Santa Fe. Argentina. ⁴INTEC- CONICET. Parque Tecnológico Litoral Centro. Santa Fe. Argentina
luregaldo@gmail.com

En el presente trabajo se estudiaron variaciones temporales de la comunidad fitoplanctónica en relación a concentraciones de plaguicidas (Atrazina y Endosulfán) y microcontaminantes inorgánicos (Cr, Cu, Pb y As) registrados en agua y sedimentos en el Sistema de arroyos Colastiné-Corralito (Santa Fe, Argentina).

Se realizaron muestreos mensuales durante un año en cuatro sitios (S1, S2, S3 y S4). Se midieron variables fisicoquímicas *in situ* y en laboratorio, se determinaron las concentraciones de metales pesados y arsénico en agua y sedimento y plaguicidas en agua. Las concentraciones de xenobióticos registradas en los cuatro sitios y doce meses se correlacionaron con los cambios estructurales registrados en la comunidad fitoplanctónica.

Los valores de Cr, Pb y Cu registrados en agua superaron ampliamente los niveles guías propuestos para la protección de la biota acuática (el Cr los superó 137 y 143 veces; Pb 87 y 97 veces y Cu 35 veces). La concentración de atrazina en agua fue mayor que la de endosulfán. Si bien el primero no sobrepasó los niveles guía, el endosulfán los superó en el 70,83% de los casos.

En agua, el 97.91 % de las muestras con Cr superó los niveles guía, el Cu lo hizo en 70.83%, el Pb en 97.91 % y el As en 43.75%. En sedimento, 2.08%, 4.16%, 39.58% y 14.58% de las muestras sobrepasaron los niveles guía para el Cr, Cu, Pb y As respectivamente.

La riqueza y densidad por sitio mostraron el siguiente orden decreciente: S2>S3=S4>S1 y S2>S3>S4>S1, respectivamente. Las Bacillariophyceae y Chlorophyceae fueron dominantes en todos los sitios a lo largo del estudio. La densidad mensual mínima se registró en noviembre y agosto en S1 (50 y 90 ind L⁻¹), mientras que la máxima en enero y octubre en S2 (196190 y 137880 ind L⁻¹).

Se observó una correlación positiva y significativa entre la riqueza de especies y las precipitaciones ($r=0.4$; $p=0.005$). Contrariamente, la riqueza disminuyó con el incremento de la conductividad ($r = -0.4$; $P<0.001$) y del Cr en sedimento ($r = -0.3$; $p=0.02$). También se encontró correlación negativa entre la temperatura del agua y la densidad ($r = -0.3$; $p = 0.011$) y positiva con la riqueza de especies ($r = 0.5$; $P<0.001$).

El presente trabajo brinda información relevante sobre las características que determinan la calidad del agua y los sedimentos de arroyos no estudiados hasta el presente en la Provincia de Santa Fe y sobre su impacto en la estructura de una comunidad clave para el mantenimiento de la salud ecosistémica.

Palabras claves: ecosistema acuático, metales pesados, plaguicidas, fitoplancton.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P28. Acumulación y distribución de metales no esenciales en peces de diferentes niveles tróficos y hábitats

Garnero, P.¹, Monferrán, M.V.², Bistoni, M.A.¹

¹Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. ²Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET y Facultad Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba.
paogarnero@gmail.com

El continuo incremento de las concentraciones de metales, por las actividades antropogénicas, los ha convertido en los últimos años en importantes contaminantes. Ciertos metales son esenciales para los organismos, sin embargo otros (no esenciales) no tienen ninguna actividad biológica asociada e ingresan a la fauna acuática a través de las branquias, piel o intestino. Su presencia en los organismos indica contaminación antrópica, pudiéndose acumular en altas concentraciones, incluso mayores a los niveles ambientales. Se ha registrado una acumulación diferencial en los órganos de los peces en relación a su nicho ecológico. Es por ello, que el objetivo de este estudio fue evaluar si los niveles tróficos y hábitats de especies ícticas del Embalse Río Tercero (Córdoba) determinan una acumulación diferencial de metales entre especies y órganos, infiriendo posibles rutas de entrada al organismo. Se capturaron individuos de 3 especies de peces de diferentes niveles tróficos y hábitat (*Ramdia quelen*, *Hoplias malabricus* y *Astyanax fasciatus*) en la localidad de Embalse, área caracterizada por afluencia turística y urbanización. Conjuntamente se recolectaron muestras de agua y sedimento. Se determinaron en las matrices abióticas y en distintos órganos de peces (branquias, intestino, hígado, cerebro y músculo) los siguientes metales no esenciales: Li, Al, Cr, Ni, As, Se, Sr, Cd, Hg y Pb. La concentración de estos elementos se midió a través Q-ICPMS. En agua sólo el As y Sr superaron el límite de detección (<LOD), mientras que en sedimento (pseudototal y biodisponible) la mayoría de los elementos fueron mayores al LOD. Las especies ícticas no mostraron diferencias significativas en cuanto a la acumulación total de metales. Sin embargo, fue significativa la interacción entre especie y órganos. Para el caso de *R. quelen* la branquia y el intestino fueron los órganos que más acumularon. En *H. malabricus* el intestino, la branquia y el cerebro fueron quienes presentaron la mayor acumulación, mientras que en *A. fasciatus* el intestino fue el órgano que más acumuló. Los resultados encontrados parecieran no responder a un patrón relacionado con el hábitat y nivel trófico, sino más bien a particularidades que se corresponden con la fisiología de cada especie. El intestino fue el órgano que mostró una concentración más elevada de metales en todas las especies, infiriendo que podría ser considerado ruta de entrada de los contaminantes principalmente a través del alimento.

Palabras claves: metales tóxicos, peces, nivel trófico, hábitat.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P29. Evaluación del contaminante emergente Bisfenol A (BPA) en la atmósfera de Córdoba, Argentina

Graziani, N., Carreras, H., Wannaz, E.

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), CONICET, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
natygraziani@hotmail.com

Los xenoestrógenos o disruptores endógenos son compuestos naturales o sintéticos capaces de alterar funciones endocrinas a través de la imitación o el bloqueo de las hormonas endógenas. Entre ellos, el bisfenol A (2,2-bis (4-hidroxifenil) propano o BPA), uno de los compuestos de mayor relevancia ya que su concentración se ha aumentado exponencialmente en las últimas décadas. Este compuesto, se utiliza en la producción de polímeros sintéticos, papel y en materiales que están en contacto con alimentos, tales como envases y botellas de plástico o lacas de revestimientos de latas de conservas, siendo la ingesta de alimentos y el consumo de agua las principales vías de exposición del hombre. Sin embargo, la población en general también puede estar expuesta al BPA por la inhalación de partículas en suspensión, que actúan como vehículos de transporte de este compuesto cuyas moléculas quedan adsorbidas en la superficie de las partículas. Además de unirse a receptores de hormonas y alterar su función, el BPA puede causar efectos hepatotóxicos, inmunotóxicos, mutagénicos y carcinogénicos. Las últimas investigaciones incluso sugieren que una exposición elevada a BPA puede aumentar el riesgo de padecer obesidad, diabetes y enfermedades del corazón. Si bien hay estudios realizados en otros países industrializados que revelan las altas concentraciones del compuesto en la atmósfera, no existen registros para países del Hemisferio Sur como Argentina, desconociéndose así las concentraciones y/o patrones de variaciones temporales del BPA en la atmósfera. Por ello, el principal objetivo del presente trabajo fue determinar la presencia del contaminante emergente BPA en la atmósfera de la ciudad de Córdoba y sus concentraciones.

Para ello se tomaron muestras de material particulado total (TSP) en suspensión utilizando una muestreador de medio volumen y filtros de fibra de vidrio en un área cercana al centro de la ciudad.

La metodología empleada permitió verificar la presencia del BPA en la atmósfera, encontrándose valores en el rango de los 140-1364 pg/m³. Estas concentraciones son comprables a las encontradas en sitios urbanos de países como Japón o Estados Unidos y están por debajo de valores hallados en zonas urbanas de India o China. El siguiente objetivo es analizar el potencial riesgo de la población por inhalación de este compuesto.

Palabras claves: bisfenol A, material particulado, atmósfera, Córdoba.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P30. Evaluación de la transferencia de metales, As y Se en cadenas tróficas de tres lagos eutroficados de la provincia de Córdoba, Argentina

Griboff, J.¹, Horacek, M.², Wunderlin, D.A.¹, Monferrán, M.V.¹

¹Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET y Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. ²BLT Wieselburg Francisco-Josephinum, Wieselburg, Austria.
jgriboff@fcq.unc.edu.ar

Los ecosistemas acuáticos están amenazados por un número cada vez mayor de contaminantes que pueden causarles efectos adversos a los organismos que los habitan, entre ellos se encuentran los metales y metaloides. Los organismos acuáticos pueden acumularlos y además pueden ser transportados a un nivel trófico superior a través de la cadena trófica, con el potencial riesgo de su consumo por los humanos (Xie et al., 2010).

El uso del isótopo estable del nitrógeno ($\delta^{15}\text{N}$) constituye una valiosa herramienta para evaluar biomagnificación de contaminantes en una cadena trófica (Dehn et al., 2006). Una correlación positiva entre este isótopo y la concentración del elemento en los organismos en estudio, nos indica que hay biomagnificación en la cadena trófica de dicho elemento. Por el contrario, si la correlación es negativa, el elemento se estaría biodiluyendo (Power et al., 2002).

El objetivo de este trabajo fue estudiar la transferencia de metales, As y Se, a través de distintos niveles tróficos en tres lagos de la provincia de Córdoba: Lago San Roque (LSR), Lago Los Molinos (LLM) y Embalse de Río Tercero (ERT). Para ello se obtuvieron muestras de plancton, camarones (*Palaemonetes argentinus*) y músculo de pescado (*Odontesthes bonariensis*) de los lagos. En cada muestra se determinó la concentración de Al, P, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Se, Rb, Sr, Ag, Cd, Ba, Hg y Pb por Espectrometría de Masas Acoplada a Plasma Inductivo (ICP-MS) y de $\delta^{15}\text{N}$ por Espectrometría de Masas de Relación Isotópica (IRMS).

De acuerdo a los valores de $\delta^{15}\text{N}$ obtenidos se pudieron establecer 3 niveles tróficos. Del análisis de metales, As y Se, se observó que existe una diferencia en la concentración de algunos elementos entre los organismos estudiados. Además se observó la biomagnificación de P a través de los distintos componentes analizados de la cadena trófica, en los tres lagos estudiados, mientras que la mayoría de los elementos mostró biodilución con la excepción de Rb en LSR y Pb en LLM.

Estos resultados indican que los elementos analizados poseen distintos comportamientos en los lagos estudiados. Esto puede deberse a la influencia de diversos factores biológicos, por lo cual se debería realizar estudios más exhaustivos para evaluar los mecanismos de transferencia a través de la cadena trófica.

Palabras claves: organismos acuáticos, elementos, biomagnificación, $\delta^{15}\text{N}$.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P31. Metales traza en macrófitas sumergidas y su asociación a sedimentos en el Río Ctlamochita

Harguinteguy, C., Gudiño, G., Blanco, A., Pignata, M.L.

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), CONICET y Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC, Córdoba, Argentina.
c_harguinteguy@unc.edu.ar

Las concentraciones de Sc, Cr, Fe, Co, Zn, As, Se, Rb, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Hf, Ta, Th y U fueron medidas por la técnica de Análisis por Activación Neutrónica (AAN) en las macrófitas sumergidas, *Egeria densa* L. y *Stuckenia filiformis* subsp. *alpina* (Blytt) R.R. Haynes, Les & M. Král, y en la fracción de sedimento superficial < 63 µm del río Ctlamochita (Córdoba). Los objetivos de este estudio fueron (i) estimar la concentración de metales traza en las plantas acuáticas estudiadas y en sedimento superficial del río, (ii) comparar la capacidad acumuladora de *E. densa* y *S. filiformis* y (iii) evaluar la asociación entre la concentración de metales en las macrófitas sumergidas y sedimentos. Nuestros resultados indican que las plantas acuáticas y los sedimentos exhiben moderadas concentraciones de metales en el área de estudio. Los niveles de Cr, La, Ce, Hf y Fe acumulados en *S. filiformis* duplicaron a los encontrados en *E. densa*; mientras que los niveles de Zn, Ba y U fueron superiores en *E. densa*. En general, las concentraciones de metales traza en sedimentos del río Ctlamochita fueron superiores a las encontradas en las plantas acuáticas, con excepción de Zn, sugiriendo que ambas especies tienen capacidad de captación y almacenamiento de este elemento desde los sedimentos. Estudios de laboratorios, junto con los estudios focalizados en la captación y acumulación de metales traza desde los diferentes compartimentos del ecosistema, son necesarios para una mejor evaluación sobre la habilidad de estas macrófitas en captar metales desde el sedimento, el cual constituye un sumidero en el impacto antrópico en la región central de la provincia de Córdoba.

Palabras claves: plantas acuáticas, sedimentos, metales traza, Río Ctlamochita.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P32. Distribution and speciation of arsenic in two top predator fish species from lake Nahuel Huapi

Juncos, R.^{1,2}, Arcagni, M.^{1,2}, Rizzo, A.^{1,2}, Arribére, M.A.¹, Brizio, P.³, Abete, M.C.³, Squadrone, S.³, Ribeiro Guevara, S.¹

¹Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, Centro Atómico Bariloche, CNEA, Av. Bustillo 9500, 8400 Bariloche, Argentina. ²Centro Científico y Tecnológico CCT-CONICET- Patagonia Norte, Av. de los Pioneros 2350, 8400 Bariloche, Argentina. ³Chemistry Dept. Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e valle d'Aosta via Bologna 148, 10154 TORINO.
rominajuncos@gmail.com

Arsenic (As) is an environmental contaminant, from natural and anthropogenic origin. Volcanic eruptions are recognized sources of As to freshwaters. The bioavailability, bioaccumulation, and toxicity of As depends on its chemical form. We analyzed different tissues from two fish species with different feeding habits: native creole perch (*Percichthys trucha*) and introduced rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), from lake Nahuel Huapi, recently impacted by a volcanic eruption. The objective of this study was to determine total As concentrations ([As]) and species in tissues of top predator fish species from an oligotrophic lake in a volcanic area. Fishes were sampled at two sites: close to Puyehue Cordón Caulle volcanic complex (BR site) and farthest from the volcano (DH site), using gillnets. [As] in fish organs were determined by Instrumental Neutron Activation Analysis (INAA). Arsenic speciation was analyzed in muscles through high-performance liquid chromatography (HPLC) coupled with ICP-MS. The pattern of As accumulation in perch organs was: kidney (1.4–3.9 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) = liver (1–3.9 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) > gill (0.9–2.6 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) > muscle 0.2–1.8 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW). Perch exhibited significantly higher [As] than the same organs from rainbow trout: kidney (0.2–1.2 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) \geq liver (0.3–0.9 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) > gill (0.2–1.2 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) \geq muscle (0.1–0.9 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW). [As] in perch organs and rainbow trout muscle were higher in individuals captured closest to the volcano (BR) than in DH, with the inverse pattern in rainbow trout kidney. No variations in [As] were observed in rainbow trout liver or gills regarding sampling site. As species detected in fish muscle were arsenobetaine (AB) and in lower proportion dimethylarsenate (DMA). Mean AB fraction in perch (34%) was higher than in trouts (19%), being higher in DH site (43%). On the contrary, DMA fraction in rainbow trouts from DH (10%) was higher than in perchs from both sites (6 and 4%) and higher than trouts from BR (5%). These results are consistent with most works that indicate that AB is a significant part of the overall As in sea and freshwater fish. Habitat, diet differences, and volcano proximity may explain the observed differences in total [As] and As species between the two fish species. However, speciation analysis should be performed in other tissues and also in prey to confirm these assumptions. This investigation will contribute to the study of As dynamics and metabolism in fish inhabiting waters impacted by natural As sources.

Keywords: arsenic, speciation, fish, lakes.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P33. Plaguicidas agregados al suelo: principales procesos que regulan su destino ambiental

Latini, L.¹, Indaco, M.², Melideo, C.F.³, Aguiar, M.B.³, Savini, M.C.³, Parolo, M.E.³, Loewy, R.M.³

¹FACIAS-CITAAC, Universidad Nacional del Comahue. ²CITAAC, Universidad Nacional del Comahue. ³FAIN-CITAAC, Universidad Nacional del Comahue. Buenos Aires 1400-8300 Neuquen.
latinilorena@gmail.com

El estudio de la distribución y comportamiento de plaguicidas en el ambiente desde su aplicación permite analizar su afinidad con una matriz determinada y su capacidad de transferencia a otras matrices. Entre los numerosos plaguicidas utilizados, se selecciona como objeto de estudio, compuestos de la familia de organofosforados/carbamatos por ser los más relevantes desde el punto de vista de su toxicidad. El área de estudio se encuentra en el Alto Valle, provincia de Río Negro con actividad frutícola. Dado que el agua subsuperficial se encuentra a muy poca profundidad, se definió como objetivo estudiar la posible migración de los agroquímicos desde el suelo hacia este compartimento ambiental. Se instalaron en el sitio y en época de aplicación dos lisímetros. Se midió la fracción de los plaguicidas aplicados a campo (clorpirifos, metidation y carbaryl) que alcanzó el suelo durante la aplicación y la percolación inducida por un evento de riego. Con el fin de estudiar las variables que intervienen en este proceso se realizaron estudios de adsorción en columna y en batch. Las columnas se prepararon con suelo intacto del primer horizonte y se evaluó la percolación obtenida de los tres plaguicidas eluyendo con 4 volúmenes de poro a presión variable de CaCl_2 (0,01M). Las isothermas de adsorción/desorción de Clorpirifos se obtuvieron a partir de sistemas *batch* para los dos primeros horizontes del suelo en un rango de concentraciones del plaguicida desde 0,1 a 0,8 mg/L. Los coeficientes K_F obtenidos en las isothermas de adsorción/desorción del clorpirifos son diferentes en cada horizonte siendo mayores los del horizonte A (K_{Fads} : 444L/kg, K_{Fdes} : 1032L/kg). Los porcentajes eluidos para cada plaguicida en las columnas de Laboratorio fueron consistentes con sus características hidrofóbicas (Metidation > Carbaril > Clorpirifos) y similares a las obtenidas en los experimentos de campo. Los resultados obtenidos permiten caracterizar los modos de percolación de plaguicidas en suelos regionales a fin de contribuir al uso sustentable de los recursos.

Palabras claves: suelos, plaguicidas, percolación, adsorción.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P34. Construcción de una novedosa función de control de calidad de agua y un índice de calidad para ríos de montaña: un caso de estudio en las sierras grandes de Córdoba, Argentina

López, C.G.¹, Luquez, M.²

¹NANOTEC (Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología), Facultad Regional Córdoba. Universidad Tecnológica Nacional. ²Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional. clau1_lopez@yahoo.com.ar; marcos.f.luquez@gmail.com

Este trabajo presenta una Función de Control de Calidad de Agua (FCCA) y un Índice de Calidad de Agua (ICA) desarrollados para dos arroyos de montaña, Los Hornillos (ALH) y El Medio (AEM), en las sierras grandes de Córdoba. Se tomaron muestras aguas arriba y abajo en cada arroyo durante dos años hidrológicos, lo que permite determinar la calidad tanto espacial como temporal. De todas las variables medidas se seleccionaron pH, temperatura, Dureza, NO_3^- , DBO_5 , Oxígeno disuelto, CF, turbidez y SDT, tanto para la FCCA como para el ICA. Los ICA se calcularon por el método de agregación ponderada y empleando Mathcad 15.0, se crearon funciones matemáticas adimensionales representativas de la calidad de las variables usando como referencia los valores establecidos en la normativa vigente para agua de bebida para consumo humano siguiendo el Código Alimentario Argentino. Se asignó un rango de calidad que varía entre 0 y 100 en ambos casos y se estableció para todas las variables el valor de 40, cuando el valor que toma cada una de ellas en un muestreo se corresponde con los límites tolerables en aguas de bebida para consumo humano; por lo tanto por debajo de ese valor las aguas no son aptas como agua de bebida para consumo humano. Tanto los ICA calculados como las FCCA pueden mostrar la calidad del agua de forma simple, pero se considera que la FCCA es superadora de los ICA, ya que permite presentar, mediante un solo gráfico fácil de comprender, tanto los valores de calidad de cada variable como cuál de ellas es la más influyente respecto a una disminución en la calidad del agua en su conjunto. En este trabajo los valores de los ICA y FCCA calculados para cada estación y época de muestreo revelan agua de calidad que varía entre buena y muy buena, excepto para los muestreos de ALH (cuenca baja, octubre 2014/marzo 2016), y en el AEM (cuenca alta, Marzo 2015; alta y baja en julio 2015). En todos estos casos la FCCA para este estudio, muestra que la variable más influyente en la disminución de la calidad de agua son las bacterias Coliformes Fecales. La importancia de establecer la calidad del agua a partir de unos pocos parámetros, sea a través de un ICA o una FCCA, es que puedan proveer la información correcta respecto a la calidad del recurso, que sean fáciles de medir y de ser posible que sean relevantes no sólo a nivel local sino que puedan extrapolarse a ríos de características similares.

Palabras claves: índice de calidad, función de control de calidad de agua, ríos de montaña.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P35. Evaluación de la disponibilidad de plaguicidas organoclorados (POCs) y bifenilos policlorados (PCBs) en la lombriz californiana *Eisenia foetida* proveniente de compost de diferentes orígenes

Lupi, L., Mitton, F., Gonzalez, M., Miglioranza, K.S.B.

Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), UNMdP, CONICET, Mar del Plata, Argentina.
mariana.gonzalez@conicet.gov.ar

El compostaje de residuos orgánicos puede resultar en la concentración de los POCs y PCBs presentes en la materia prima en cantidades traza. Los procesos de degradación química y microbiana, y el tipo de material compostado influirán en el contenido y calidad de la materia orgánica. Por su parte, las lombrices como ingenieros ecosistémicos, están involucradas en la incorporación de materia orgánica y reciclado de nutrientes durante el proceso de compostaje. En este trabajo se determinó la presencia de POCs y PCBs en compost (C) de 5 sistemas agroecológicos y su bioacumulación en lombrices de distinta talla (A: > 6, B: 6-4, C: 4-2, D: < 2 cm). POCs y PCBs fueron determinados por GC-ECD, mientras que el carbono orgánico por oxidación con dicromato en medio ácido. Los niveles de carbono orgánico en compost variaron entre 5,8-12,1%, no observándose relación con el contenido total de contaminantes que varió entre 16,1 y 96,2 ng/g peso seco (POCs+PCBs). La relación PCBs/POCs en los compost alcanzó valores de 18,2 y 7,5 en zonas asociadas a fuentes puntuales de PCBs (C4 y C1), mientras que en zonas agrícolas se registraron los menores valores (C3: 0,6 y C5: 1,8). La bioconcentración de POCs y PCBs disminuyó con el incremento en talla de las lombrices, aunque la relación PCBs/POCs se mantuvo en el rango (1,6-3,7) independientemente de lo observado en el compost. Respecto a los grupos de POCs, los más hidrofóbicos como clordanos, DDTs, dieldrin y heptacloro epóxido representaron entre el 50 y 83% del total en el compost, mientras que en lombrices entre el 50 y 75% de los POCs totales estuvo dado por los endosulfanes (α , β y endosulfán sulfato). Si bien en C3, C4 y C5 predominaron los congéneres de PCBs penta y hexaclorados, y en C1 y C2 los triclorados, las lombrices de todos los compost mostraron un predominio de los penta y hexaclorobifenilos con una reducción de la bioconcentración de los congéneres triclorados al incrementarse la talla. Estos resultados indicarían la concentración selectiva de ciertos congéneres y sugerirían procesos de decloración y eliminación de los congéneres más pequeños. Por lo tanto la disponibilidad de POCs y PCBs en los compost estudiados hacia *E. foetida* estaría determinada no sólo por los niveles en el compost, sino también por otros factores como el tipo de materia orgánica que dependerá del material de origen y fuentes externas, así como de características propias del organismo.

Palabras claves: PCBs, POCs, compostaje, *Eisenia foetida*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P36. Distribución y toxicidad de plaguicidas en aguas y sedimentos de fondo en arroyos de la Provincia de Buenos Aires bajo influencia agrícola

Mac Loughlin, T.M., Peluso, L., Marino, D.J.

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP La Plata, Buenos Aires, Argentina.

tomasmaclgh@quimica.unlp.edu.ar

El Cinturón Hortiflorícola Platense (CHP) comprende una de las regiones más importantes del país en superficie de producción de hortalizas y flores con el consecuente uso de una gran cantidad y variedad de plaguicidas. El objetivo del presente trabajo fue realizar un diagnóstico integral de la calidad de un cuerpo de agua superficial representativo del CHP, a partir del análisis químico y ecotoxicológico de agua y sedimentos de fondo. Para ello se muestrearon en períodos de altas (campaña 1) y bajas intensidades (campaña 2) de aplicaciones, tres sectores del arroyo Carnaval con distinto grado de impacto. Se evaluó la presencia y concentración de herbicidas, insecticidas y fungicidas en aguas, sedimentos y material particulado en suspensión (MPS); conjuntamente se realizaron bioensayos de toxicidad, en laboratorio, sobre sedimento directo utilizando el anfípodo autóctono *Hyalella curvispina*. Las muestras de aguas fueron filtradas *in situ* por 0,45µm para la evaluación del MPS. Las extracciones en agua total se realizaron por sistema líquido-líquido, el MPS por sonicación y los sedimentos por sistema QuEChERS. Los distintos extractos se analizaron por cromatografía gaseosa con detección por espectrometría de masas en modo del ión selectivo y cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas según la naturaleza química de cada molécula. Para el caso de glifosato se utilizó la técnica de derivatización con FMOC-Cl. Los resultados, sobre las dos campañas, indican que los herbicidas dominan las cargas máxicas totales de plaguicidas en todas las matrices analizadas, sobre todo glifosato y AMPA, este último con una frecuencia de detección de 100%, seguido por los insecticidas cipermetrina y clorpirifós, con frecuencias de 44 y 30%, respectivamente. En sedimentos, se observó la presencia de plaguicidas en ambas campañas, mientras que en aguas y material particulado en suspensión se detectaron mayores concentraciones en la "campaña 1". Estos resultados indican la capacidad de los sedimentos de retener en su estructura la historia del sistema receptor de contaminantes. Las respuestas tóxicas observadas en los anfípodos dependieron de la distribución ambiental de plaguicidas en las distintas zonas de estudio y se correlaciona con la carga de insecticidas en sedimentos a lo largo del curso de agua.

Palabras claves: plaguicidas, horticultura, ecotoxicidad, monitoreo ambiental.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P37. Potencial impacto por agroquímicos e hidrocarburos en la baja cuenca del Río Neuquén. Determinación de los niveles de base y riesgo ecotoxicológico

Monza, L.B., López Ordieres, M.C., Dufilho, A.C., Macchi, P.A., Latini, L., Indaco, M.M., Pechen, A.M., Loewy, R.M.

LIBIQUIMA-CITAAC. Universidad Nacional del Comahue-CONICET. Buenos Aires 1400. 8300-Neuquen-Argentina.
rmloewy@gmail.com

La actividad agrícola en la provincia del Neuquén se concentra sobre el valle medio-inferior del río homónimo, en los departamentos Confluencia y Añelo. A los cultivos tradicionales de peras y manzanas se han sumado viñedos, fruta fina, cereales, olivares y hortalizas, totalizando más de 20.000 hectáreas bajo riego. En esta misma región se asientan los mayores yacimientos de petróleo y gas de la Cuenca Neuquina y se explota la roca madre mediante métodos *no convencionales* con 1039 pozos perforados y expectativas de un crecimiento exponencial, ya que se trata de la 2° y 4° reserva mundial de gas y petróleo *no convencional*, respectivamente. El río es un recurso indispensable para el desarrollo de todas las labores agrícolas e industriales y para abastecer el crecimiento demográfico. El objetivo del presente trabajo fue realizar un relevamiento de la calidad química del agua y sedimentos del río, asociada a la presencia de hidrocarburos y agroquímicos y fijar los niveles actuales de estos contaminantes como base de futuros impactos. Se seleccionaron 23 sitios de muestreo, en el río, en embalses y en canales/drenajes de chacras. El área abarca 120 km del curso inferior del río, atravesando los sectores productivos y la zona más densamente poblada de la Confluencia. Se analizaron plaguicidas organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretroides e hidrocarburos alifáticos (AHs) y poliaromáticos (PAHs) en muestras de agua y sedimentos superficiales mediante CG-NPD, CG-FID, CG- μ ECD y CG-MS. Los resultados muestran la presencia de AHs en sedimentos (ND-51,44 μ g/g de peso seco). Sólo en dos sitios se superó el valor de referencia de UNEP (10 μ g/g ps). La aplicación de índices de diagnóstico señala que los AHs hallados son de origen biogénico y no se corresponden con contaminación petrogénica. En ninguna de las muestras se hallaron PAHs. Clorpirifos fue detectado en sedimentos de un drenaje (23 ppb) y en un canal de riego (trazas). En 4 sitios fue detectado p-p'-DDE (13-54 ng/g ps) en sedimentos, superando el valor guía para protección de la vida acuática fijado por el CCME (1,42 ng/g ps). Con el propósito de estimar el nivel de riesgo por presencia de plaguicidas se aplicó el índice PRISW-1 en tres niveles tróficos. Se concluye que el agua del Río Neuquén presenta una buena calidad respecto de los contaminantes estudiados. Sin embargo, deben establecerse planes de vigilancia dada la vulnerabilidad del recurso ante el avance de las actividades que se desarrollan en la región.

Palabras claves: plaguicidas, hidrocarburos, PRISW-1.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P38. Estudio preliminar de actividad de Colinesterasas y Carboxilesterasas en el bivalvo *Brachidontes rodriguezii* (d'Orbigny, 1846) en diferentes ambientes intermareales de la costa bonaerense

Ojeda, M.¹, Herbert, L.T.^{2,3}, Kristoff, G.^{2,3}, Giménez, J.¹

¹Laboratorio de Biología de Invertebrados Marinos. DBBE, IBBEA (CONICET-UBA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Buenos Aires Argentina. ²Laboratorio de Ecotoxicología acuática: Invertebrados Nativos, Dpto. de Química Biológica; Universidad de Buenos Aires-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ³Instituto de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (IQUIBICEN), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina.
mojeda@bg.fcen.uba.ar

El bivalvo *Brachidontes rodriguezii* (d'Orbigny, 1846) es la especie dominante en términos de biomasa del intermareal rocoso de la costa bonaerense, colonizando ambientes que presentan diversidad de modificaciones debido a la actividad urbana. El estudio de estas poblaciones es de relevancia, pudiendo obtener información del ambiente a través de biomarcadores como la actividad de colinesterasas (ChEs) y de carboxilesterasas (CEs) que son utilizadas en monitoreos ambientales como alerta temprana.

El objetivo de este trabajo es evaluar modificaciones en la actividad enzimática de ChEs y CEs en machos y hembras de *B. rodriguezii* en ambientes con diferentes actividades antrópicas.

Se analizaron ejemplares en los meses de marzo y Julio del 2015 en sitios portuarios de Mar del Plata (PMP) y Quequén (PQQ), en regiones afectadas por desechos cloacales en Camet (CAM) y Quequén norte (BCO) y se contrastó con sitios de referencia (MAR y WAI). Las actividades se determinaron en los tejidos blandos totales utilizando para ChEs acetiltiocolina como sustrato y p-nitrofenilacetato (p-NFA) y p-nitrofenilbutirato (p-NFB) para CEs.

La actividad de ChEs en los sitios tuvo variaciones estacionales, y fue mayor en julio con respecto a marzo. Exceptuando el BCO donde la actividad enzimática es superior para ambos sexos en ambos meses, los valores de actividad fueron iguales y menores a los valores de referencia y no encontrando diferencias significativas con respecto al sexo en el resto de los sitios. La actividad CEs con p- NFA es mayor en marzo que en julio tanto para machos como para hembras en los sitios exceptuando las hembras de BCO donde la actividad es menor en marzo con respecto a julio. En particular en marzo, las zonas portuarias son los sitios que presentan valores altos de actividad enzimática de CEs mientras que en julio disminuye de forma significativa con respecto al resto de los sitios estudiados. La actividad de CEs con p-NFB es mayor en marzo con respecto a julio. En PQQ se observa la menor actividad enzimática siendo en hembras el menor valor de actividad hallado.

Nuestros resultados indicarían que la actividad enzimática de ChEs y CEs, en *B. rodriguezii* está asociada a las diferentes condiciones de los ambientes y puede variar de forma estacional.

Palabras claves: *Brachidontes rodriguezii*, biomarcadores, modificaciones antropogénicas, actividad enzimática.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P39. Uso del mejillín *Brachidontes rodriguezii* como especie centinela para el monitoreo de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en el Estuario de Bahía Blanca

Oliva, A.¹, Arias, A.^{1,2}, Buzzi, N.^{1,3}, Orazi, M.¹, Ronda, A.^{1,3}, Marcovecchio, J.^{1,4,5}

¹Instituto Argentino de Oceanografía (IADO), CONICET/UNS, CCT-Bahía Blanca, Argentina. ²Depto. de Química, UNS, Bahía Blanca, Argentina. ³Depto. de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina. ⁴Universidad Tecnológica Nacional (UTN)-FRBB, Bahía Blanca, Argentina. ⁵Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino (FASTA), Mar del Plata, Argentina.
anaoliva@criba.edu.ar

La monitorización biológica es una técnica ampliamente utilizada que emplea la capacidad que tienen algunos organismos denominados “centinelas” o “bioindicadores” de acumular y bioconcentrar algunos contaminantes presentes en el medio que habitan. Entre estos últimos se encuentran los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs), una clase de Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs) muy estudiados en sistemas marinos que debido a sus características lipofílicas, hidrofobicidad y carácter persistente tienden a bioacumularse en organismos marinos.

En el presente trabajo se utilizó el mejillín *Brachidontes rodriguezii* como especie centinela para evaluar los niveles de PAHs en el Estuario de Bahía Blanca. Para ello se obtuvieron durante un año y medio con una frecuencia trimestral muestras de mejillines (n= 30 por cada sitio) en 6 seis sitios de ese ambiente caracterizados previamente con distintos grados de impacto antrópico (Arias et al., 2010a,b; Oliva et al. 2015). Los organismos fueron liofilizados, homogeneizados y los PAHs fueron extraídos con solventes orgánicos mediante dispositivos Soxhlet. La determinación analítica cuantitativa e identificación de los 17 PAHs analizados se realizó mediante Cromatografía Gaseosa Capilar (Agilent 7890B)- Espectrometría de Masas (Agilent 5977 A). De los 17 PAHs target sólo 8 fueron detectados, encontrándose un rango variable de PAHs (expresados como la suma de los 8 PAHs detectados) desde no detectable hasta 482,4 ng/g p.s, con una media global de 148,9 ng/g p.s. Los máximos valores de PAHs fueron registrados en inmediaciones del área portuaria-industrial, mostrando una tendencia general decreciente a medida que aumentó la distancia a los sitios industriales o más densamente poblados. El estudio de la composición según el número de anillos mostró que los compuestos de 2 y 3 anillos fueron predominantes en la mayoría de las muestras analizadas (97%) siendo el fenantreno el compuesto más abundante, seguido por el naftaleno y el pireno.

Los resultados obtenidos muestran que los niveles de contaminación por PAHs en los mejillines del estuario de Bahía Blanca pueden ser clasificados como moderados según el criterio de clasificación propuesto por Baumard et al., (1998).

Palabras claves: PAHs, estuario, mejillines, monitoreo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P40. Evaluación preliminar del transporte atmosférico y deposición de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) sobre la región sudoccidental de la provincia de Buenos Aires

Orazi, M.¹, Arias, A.^{1,2}, Oliva, A.¹, Ronda, A.^{1,3}, García, F.¹, Marcovecchio, J.^{1,2,4,5}

¹Instituto Argentino de Oceanografía (IADO–CONICET/UNS), Florida 7000, (8000), Bahía Blanca, Argentina.

²Universidad Nacional del Sur, Departamento de Química, Avenida Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina.

³Universidad Nacional del Sur, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, San Juan 670, Bahía Blanca, Argentina. ⁴Universidad Tecnológica Nacional (UTN)-FRBB, 11 de Abril 445, (8000), Bahía Blanca, Argentina. ⁵Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino (FASTA), Gascón 3145, (7600), Mar del Plata, Argentina.

morazi@iado-conicet.gob.ar

Los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) pertenecen al grupo de los Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs), son transportados a través de largas distancias en la atmósfera y por esto han sido incorporados en el Convenio Internacional sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza de Larga Distancia (CLRTAP UN-ECE, 1979).

En este trabajo se determinaron 17 PAHs, dentro de los cuales se contemplaron los 16 PAHs considerados como prioritarios por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA-US, 1999) por sus propiedades cancerígenas y mutagénicas. El muestreo se llevó a cabo simultáneamente en suelos y tropósfera baja, empleando muestreadores pasivos de aire que emplean la resina XAD-2 como material adsorbente (PAS-XAD2), de Enero a Abril de 2015 y sobre un área que incluye sitios con diferente geomorfología y un gradiente rural-urbano que refleja variadas actividades antrópicas: Bahía Blanca, Cerri, Cabildo, La Vitícola, Médanos, Tornquist, Sierra de la Ventana, Saldungaray y el Dique Paso de las Piedras.

Los cartuchos de adsorción (XAD-2) y los suelos fueron extraídos mediante dispositivos Soxhlet siguiendo metodología de referencia (UNEP, 1990). Para la identificación y determinación analítica cuantitativa se empleó Cromatografía Capilar Gaseosa - Espectrometría de Masas (Agilent 7890B), MS (Agilent 5977 A).

Por un lado, las concentraciones de PAHs en aire para el período evaluado variaron entre 4.18 y 17.44 ng/m³. El valor más alto correspondió a Sierra de la Ventana que registró 17.44 ng/m³, seguido por Médanos y Tonrquist con 13.89 ng/m³ y 11.37 ng/m³, respectivamente. La composición general reflejó la predominancia de Naftaleno y 2-Me-Naftaleno. Por otro lado, para las muestras de suelo se obtuvieron cantidades detectables de PAHs (expresados como la suma de los 17 PAHs analizados) en un rango variable desde 6.66 hasta 231.21 ng/g, p.s. Las concentraciones más altas correspondieron a la localidad de Cabildo con 231.21 ng/g, p.s, seguida por Cerri y Bahía Blanca, con 187.99 ng/g, p.g y 109.53 ng/g, p.s, respectivamente. El Benzo-b-Fluoranteno y Benzo-k-Fluoranteno, fueron los compuestos dominantes.

En síntesis, los niveles de PAHs atmosféricos cuantificados permitieron caracterizar por primera vez el área de estudio, etiquetando las zonas de muestreo de acuerdo a los compuestos predominantes. Los rangos detectados variaron entre niveles comúnmente hallados en bosques a zonas densamente antropizadas.

Palabras claves: PAHs, transporte atmosférico, muestreadores pasivos, XAD, suelos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P41. Determinación y simulación de metales en precipitaciones en la región de los Andes Centrales

Pascual Flores, R.¹, Ruggeri, M.F.², Allende, D.³, Bolaño-Ortiz, T.R.², Castesana, P.⁴, Puliafito, E.³

¹Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. ³Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza. ⁴Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional San Martín.
rominapascual@gmail.com

Existe actualmente una necesidad de diseñar e implementar estrategias de adaptación y mitigación del ambiente natural a los posibles impactos de la actividad humana sobre la región de Los Andes Centrales. En tal sentido, existe todavía gran incertidumbre en la evaluación de la influencia de aerosoles de origen antrópico en los procesos de formación de nieve, lluvia y granizo y los factores que posibilitan que las partículas actúen como núcleos de condensación (CCN) o núcleos de hielo (IN).

Este trabajo se enfoca en la naturaleza y fuentes de estas posibles partículas haciendo énfasis en su masa total, número y caracterización química. Por ello, se condujo un estudio de modelado de dispersión de escala urbana en el área del Gran Mendoza considerando varias fuentes de material particulado, dividido en especies, modelando procesos de transporte atmosférico y deposición húmeda. En tal sentido, se tomó como referencia a los metales Cu, Zn y Pb debido a su asociación con actividades urbanas típicas. Asimismo, se analizó la composición de estos metales en muestras de lluvia recolectadas durante los meses de febrero y abril del año 2016 con el objeto de correlacionar la composición química de la atmósfera predicha con las concentraciones medidas.

Las observaciones y las estimaciones del modelo sugieren consistentemente que las concentraciones de estas partículas son similares en sitios donde las actividades humanas llevadas a cabo son análogas, esto es la quema a cielo abierto de residuos sólidos urbanos, la actividad vehicular, las industrias metalúrgicas y otros procesos de combustión.

Palabras claves: simulación, metales, calidad de aire, deposición húmeda.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P42. Biomonitorio de hidrocarburos aromáticos policíclicos en diferentes zonas de la ciudad de Mar del Plata

Pegoraro, C.¹, Simón, D.¹, Garanzini, I.¹, Strugo, N.¹, Wannaz, E.², Chiappero, M.¹

¹Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. ²Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
cpegorar@mdp.edu.ar

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) son contaminantes orgánicos semivolátiles considerados ubicuos en el medio ambiente. Los procesos involucrados en su formación y posterior liberación a la atmósfera incluyen la combustión de carbón, combustible, petróleo y madera además de fuentes naturales (incendios forestales, erupciones volcánicas, procesos biogénicos). Los HAPs han adquirido relevancia como contaminantes del aire debido a la carcinogenicidad y mutagenicidad de algunos de estos compuestos y sus derivados. Para evaluar la calidad del aire es importante determinar las fuentes de HAPs en la atmósfera y eventualmente reducir la exposición humana a estos químicos. Los muestreadores pasivos constituyen una alternativa económica, fácil de operar y manejar y que no requieren mantenimiento para el monitoreo del aire. El uso de plantas como biomonitores permite evaluar varios sitios simultáneamente. Diversas especies de epífitas del género *Tillandsia* han sido utilizadas para el monitoreo de HAPs y otros contaminantes como metales pesados. Estas epífitas poseen tricomas en la epidermis de la superficie de las hojas, que permiten la absorción eficiente de los nutrientes y agua directamente de la atmósfera y al ser independientes del suelo permiten realizar estudios de biomonitorio atmosférico. El objetivo de este estudio fue estudiar la presencia de HAPs en el aire en diferentes zonas de la ciudad de Mar del Plata, evaluar posibles variaciones estacionales e identificar sus fuentes de emisión empleando ejemplares de *Tillandsia capillaris* como biomonitores. Se establecieron seis sitios de muestreo durante dos períodos de cuatro meses (entre julio de 2014 y mayo de 2015) en zonas con diferente impacto antrópico. Las muestras fueron llevadas al laboratorio, extraídas mediante ultrasonido con diclorometano, purificadas por cromatografía de adsorción, concentradas y analizadas utilizando GC-MS. Los HAPs dominantes en todas las muestras fueron Fenantreno, Fluoreno, Pireno, Benzo[b]fluoranteno y Benzo[k]fluoranteno, con niveles entre 800-2100 ng/g peso seco. Los niveles de HAPs no mostraron una vinculación con los parámetros meteorológicos en los períodos analizados. El análisis de relaciones de diagnóstico permitió concluir que la principal fuente de HAPs en los sitios de muestreo analizados en la ciudad de Mar del Plata provendría del tránsito vehicular.

Palabras claves: atmósfera, biomonitores, HAPs, *Tillandsia capillaris*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P43. Contaminación por metales pesados y elementos traza utilizando la epífita *Tillandsia capillaris* como biomonitor

Pegoraro, C.¹, Wannaz, E.², Chiappero, M.¹

¹Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. ²Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
cpegorar@mdp.edu.ar

El monitoreo de aire mediante el uso de bioindicadores es una alternativa económica y efectiva para obtener medidas de la contaminación del aire, especialmente para monitorear diferentes sitios simultáneamente. Las plantas epífitas pueden absorber y acumular compuestos en sus tejidos, ya que obtienen sus nutrientes directamente del aire. De esta manera su composición elemental y estado fisiológico reflejan en gran medida la entrada atmosférica de contaminantes del aire tales como compuestos orgánicos y metales pesados. El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de metales pesados y elementos traza en el aire de la ciudad de Mar del Plata empleando el clavel del aire *Tillandsia capillaris* como biomonitor. Se establecieron seis sitios de muestreo durante dos períodos de cuatro meses (entre julio de 2014 y mayo de 2015) en zonas con diferente impacto antrópico. Posteriormente las plantas fueron trasladadas al laboratorio para su posterior análisis. Se determinó el contenido de pigmentos fotosintéticos, el contenido de lípidos y humedad. Por otra parte, se pesaron 200 mg de *T. capillaris* (n=2), se calcinaron en una mufla a 450 °C y se realizó la digestión con ácido nítrico adicionando previamente galio como estándar interno. Posteriormente se tomó una submuestra, se secó y se midió utilizando espectroscopia de Fluorescencia de Rayos X por Reflexión Total. La concentración de los elementos fue similar a la encontrada en otros estudios de monitoreo. En general los niveles de Zn fueron mayores en el segundo período lo que puede ser asociado a emisiones vehiculares, las cuales son mayores en el período estival. También se observó un incremento en la concentración de este metal en los sitios de mayor densidad de tráfico. Se estableció una correlación positiva entre peso seco/peso húmedo y la concentración de algunos metales lo que sugeriría que la pérdida de humedad podría estar asociada con elementos presentes en el aire. Los resultados sugieren que los metales Co, Fe, Sr y Ca podrían tener un origen natural, mientras Cr, Cu y Zn podría tener un origen antropogénico como ya ha sido reportado en la literatura. El contenido elemental medido en *T. capillaris* reflejó las características de los sitios de muestreo, lo que confirma que esta especie puede usarse para monitorear la calidad del aire.

Palabras claves: atmósfera, biomonitores, metales, *Tillandsia capillaris*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P44. Uso de múltiples indicadores para evaluar la calidad ambiental en las islas del delta del río Paraná bajo diferentes usos productivos

Peluso, J.^{1,2}, Aronzon, C.M.^{1,2}, González Garraza, G.^{2,3}, Krug, P.^{1,2}, Schivo, F.^{1,2}, Svartz, G.^{1,2}

¹Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín (3iA-UNSAM), Buenos Aires, Argentina. ²CONICET. ³Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.
svartzgabriela@hotmail.com

El Delta del Paraná es uno de los macrosistemas de humedal más importantes de Argentina donde se alternan áreas naturales junto a otras donde se desarrollan diversas actividades productivas. Las actividades antrópicas ambientalmente no sustentables pueden afectar severamente la calidad de los cursos de agua, pero al ser esta contaminación difusa, su monitoreo y regulación resulta dificultoso. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad ambiental de las islas del Bajo Delta del Río Paraná mediante indicadores físico-químicos y biológicos en sitios bajo diferentes actividades productivas: ganadería (G), forestación (F) y silvopastoril (S), y el pajonal (P) considerado control. Se evaluaron parámetros físico-químicos *in situ* (temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto) y en laboratorio (fósforo, nitrógeno, COD, clorofila-*a* fitoplanctónica, sólidos en suspensión, materia orgánica total, DBO y DQO), además se realizaron bioensayos de toxicidad estandarizados de laboratorio (ANFITOX) con un anfibio modelo *Rhinella arenarum* en dos etapas de su desarrollo temprano, por exposición de embriones o larvas por triplicado a las muestras compuestas de agua superficial de los distintos sitios y a un control negativo de Solución ANFITOX por 504h. Los parámetros físico-químicos fueron analizados mediante un PCA que permitió ordenar los sitios en base a los parámetros ambientales relevados. El Índice de Calidad de Agua, reveló la mejor condición en el sitio control (P), (S) presentó contaminación leve, mientras que (F) indicó contaminación intermedia y finalmente (G), con una contaminación elevada, presentó la peor calidad del agua. La toxicidad a los distintos usos sobre los embriones aumentó significativamente durante las primeras 96h y se mantuvo constante hasta la finalización del bioensayo, con una mortalidad a las 504h del 10% (P), 33% (G), 40% (S) y 100% (F). Las larvas no mostraron diferencias en la sobrevivencia entre los usos y el control. La toxicidad resultó estadio-dependiente, siendo el periodo embrionario significativamente más sensible. La diferencia observada entre indicadores físico-químicos y biológicos, destaca la importancia del uso de múltiples indicadores, lo que permite tener un conocimiento integral de la calidad ambiental. Los resultados obtenidos evidencian el deterioro de la calidad ambiental en el Delta del Río Paraná y los importantes efectos sobre las poblaciones de un anfibio.

Palabras claves: calidad ambiental, parámetros físico-químicos, bioensayos, anfibios.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P45. Evaluación ecotoxicológica en las desembocaduras de afluentes del Río Paraná

Peluso, L.¹, Rimoldi, F.¹, Demetrio, P.M.¹, Aprigliano, N.², Bernasconi, C.², Ronco, A.E.¹

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP La Plata, Buenos Aires, Argentina. CONICET. ²Instituto Universitario de Seguridad Marítima, Prefectura Naval Argentina.
letipeluso@gmail.com

En estudios previos se pudo determinar que el Río Paraná es receptor de cargas contaminantes de distinto origen a través de sus tributarios que atraviesan áreas con agricultura extensiva, producción industrial y zonas urbanas en sectores del tramo Argentino. El presente trabajo tiene como objetivo realizar una caracterización ecotoxicológica de aguas y sedimentos de fondo tomando como sitios de estudio las desembocaduras de seis afluentes del Paraná en el tramo superior y medio: arroyo Monte Lindo, ríos Negro, S. Lucía, Feliciano, Carcaraña y S. Lorenzo. Se extrajeron muestras de agua y sedimentos por triplicado en Septiembre de 2015, conjuntamente con la medición de parámetros generales *in situ*. En el laboratorio se realizaron caracterizaciones físico-químicas generales y bioensayos de toxicidad sobre ambas matrices. Se utilizó una batería de bioensayos estandarizados con *Lactuca sativa* (agua y elutriados), *Daphnia magna* (agua y elutriados) y *Hyalella curvispina* (agua y sedimento directo), evaluándose los siguientes puntos finales: inhibición de la germinación, de la elongación del hipocótilo y de la radícula para *L. sativa*; mortalidad para *D. magna*; y para *H. curvispina*. Los resultados de toxicidad fueron variables de acuerdo al tipo de organismo y sitios evaluados. Las muestras de agua y sedimentos del Río S. Lorenzo fueron las únicas en evidenciar diferencias significativas vs controles para todos los bioensayos, provocando mortalidades mayores al 70 % en *D. magna* y *H. curvispina*, e inhibición de la elongación de radícula en *L. sativa*. Las aguas de los ríos Feliciano, Carcaraña y S. Lucía generaron efectos tóxicos en dos de las especies evaluadas. El 83% de las muestras de sedimentos produjeron algún tipo de efecto sobre los organismos de ensayo, siendo en algunos casos muy tóxicas como en los ríos S. Lorenzo y Carcaraña, mientras que las únicas que no indujeron efectos corresponden al arroyo Monte Lindo. Los resultados detectan ingreso de cargas tóxicas al cauce principal del Paraná, con mayor deterioro en la calidad de los afluentes en el tramo medio en comparación al superior, evidenciando casos extremos de deterioro en la desembocadura del Río S. Lorenzo. Teniendo en cuenta la calidad de los sedimentos en relación al agua, sumideros de contaminantes, resaltan la relevancia de estudios ecotoxicológicos en dicha matriz ambiental y la necesidad de generar niveles guía de calidad apropiados que contemplen impactos sobre la biota bentónica.

Palabras claves: bioensayos de toxicidad, Río Paraná, toxicidad de sedimentos, calidad de agua.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P46. Calidad de agua en sistemas superficiales asociado a usos mixtos del territorio: caso de estudio Arroyo del Gato, Buenos Aires

Peluso, L.¹, Rimoldi, F.¹, Demetrio, P.¹, Bulus Rossini, G.^{1,2}, Ronco, A.E.¹

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina. CONICET. ²CIC-PBA.
letipeluso@gmail.com

En el área metropolitana de Buenos Aires existe una gran cantidad de microcuencas de arroyos que atraviesan los centros urbanos en sentido Oeste-Este antes de desembocar en el estuario del Río de la Plata. La mayoría de éstos presentan un alto grado de antropización, asociado a actividades agrícolas, industriales y una importante urbanización. El objetivo del presente trabajo fue estudiar de manera integral la calidad de cuerpos de agua superficiales asociados a usos mixtos de suelo, tomado como caso de estudio el Arroyo del Gato en los Partidos de La Plata y Ensenada. Se obtuvieron muestras de agua y sedimentos en 10 sitios que se seleccionaron de modo tal que reflejen distintas características del curso, en función del uso del suelo en la cuenca. Se determinaron parámetros *in situ*, y en laboratorio se realizaron análisis fisicoquímicos (parámetros generales, metales y plaguicidas), microbiológicos y ecotoxicológicos en ambas matrices utilizando técnicas estandarizadas. Para la cuantificación de la toxicidad se realizaron bioensayos agudos sobre muestras directas y diluciones utilizando organismos de diferentes taxa y niveles tróficos (crustáceos, celenterados, peces y plantas vasculares). Los resultados de las variables tanto químicas como biológicas se analizaron con técnicas multivariadas, además del cálculo de índices de calidad de aguas (ICA), sedimentos (IEPS) y ecotoxicológico (PRED), para poder determinar la calidad del sistema y asociarlo al uso de suelo. Los sitios con mayor deterioro de sus aguas se corresponden con el tramo medio e inferior, mostrando alta demanda de oxígeno (DBO₅), junto a concentraciones elevadas de amonio, sulfatos, sólidos disueltos y contaminación microbiológica (coliformes totales y fecales), en coincidencia con valores del ICA que indican una mala calidad de las aguas en estos sectores. Se observa un aumento en las concentraciones de metales (Hg, Cr, Pb, Zn, Cd) en sedimentos del tramo inferior, mientras que los plaguicidas se detectan mayormente en el tramo medio. Los índices ecotoxicológicos, PRED e IEPS categorizan los sitios de la cuenca media como los más peligrosos. Los resultados de las distintas líneas de evidencia muestran una mayor degradación del recurso en sectores con uso predominantemente urbano-industrial del suelo, con mayor riesgo asociado a los sedimentos de fondo, señalando potenciales impactos adversos como consecuencia de obras de dragado, canalización y disposición de los materiales.

Palabras claves: arroyos urbanos, índices de calidad, contaminación, bioensayos de toxicidad.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P47. Mapa de riesgo asociado a la exposición de arsénico en agua en la provincia de Córdoba

Pepino, R., López, E., Allende García, C., Vega, P.

Centro de Investigación y Transferencia en Ingeniería Química Ambiental (CIQA), Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, Maestro López esq. Cruz Roja Argentina (X5016ZAA), Córdoba.
rpm@ciqa.com.ar

La presencia de arsénico (As) en la Provincia de Córdoba ha sido objeto de estudio de varios investigadores permitiendo contar con datos de concentraciones de As en agua subterránea (GW) en dicha región. La mayoría de estos estudios han tenido como objetivo principal asociar la presencia de As en GW con la enfermedad endémica denominada Hidro-Arsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE) la cual se manifiesta inicialmente como una etapa no carcinogénica de alteraciones dermatológicas evolucionando a patologías más importantes como ser cáncer (de piel, de epitelios internos del tracto digestivo y urinario). Si se produce una ingestión prolongada de bajos niveles de As puede producirse oscurecimiento de la piel y la aparición de pequeños callos o verrugas en la palma de las manos, la planta de los pies y el torso. La mayor proporción de población afectada por esta enfermedad se trata de trabajadores rurales que utilizan GW como fuente de agua para ingesta e higiene.

El presente trabajo tiene por objetivo el desarrollo de mapas de riesgo a la salud humana debido a la exposición de As en agua para lo cual fue necesario determinar el Cociente de Peligro (HQ) y el Riesgo de Cáncer (CR). Para ello se tomaron muestras de GW tomando conocimiento de su uso y muestras de agua de red (DW) en diferentes localidades de Córdoba para su posterior análisis por ICP-OES (límite de detección de 1 µg/l de As). Debido a la elevada variabilidad en la concentración de As en GW que se presenta en la escala local, se decidió trabajar con las concentraciones máximas encontradas en cada sitio. Estos datos fueron luego georreferenciados en un sistema de información geográfica (GIS) y mediante interpolación tipo Spline se confeccionaron los diferentes mapas.

Los resultados muestran que la concentración de As en GW varía desde 2 a 3896 µg/l y en DW se obtuvieron valores menores al límite de detección hasta 53 µg/l. La mitad de los sitios evaluados presentaron un HQ < 1 en DW, mientras que en GW sólo el 8,8 % de los sitios presentó un HQ < 1. En lo que respecta a riesgo de cáncer, en DW el 90 % de los casos obtuvieron un CR > 10⁻⁴ y el resto se ubicó 10⁻⁵ < CR < 10⁻⁴; mientras que en GW el CR > 10⁻⁴ en la totalidad de los casos analizados.

Palabras claves: arsénico, agua, riesgo, salud.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P48. Dynamics of current-use pesticides in the agricultural model basin

Pérez, D.J.^{1,2}, Okada, E.^{1,2}, DeGerónimo, E.¹, Aparicio, V.C.¹, Menone, M.L.^{2,3}, Costa, J.L.¹

¹Laboratorio de Pesticidas, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)-Balcarce. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). ³Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMYC-CONICET)- Mar del Plata.

deborajperez@yahoo.com.ar; perez.debora@inta.gob.ar

The southeast of the Pampas plains is a zone with intensive agricultural activities. This zone is highly irrigated by wetlands, rivers and many streams. The stream flow dynamics are strongly related to the regional humidity, mainly given by runoff water and phreatic surface level, and can change dramatically during storm events. In this sense, it is important to study the fluctuations in the loads and mass of current-use pesticide (CUPs) to examine the influence of hydrologic and seasonal variability on the response of pesticide levels. The objective of this work was to determine the maximum loads of Σ CUPs and mass of CUPs associated with the flow dynamic in surface waters of "El Crespo" stream. "El Crespo" stream is only influenced by farming activities, with an intensive crop system upstream (US) and an extensive livestock production downstream (DS). Water samples were collected monthly from October 2014 to October 2015 in the UP and DN sites using 1 L polypropylene bottles and stored at -20°C until analysis. The samples were analyzed using liquid chromatography coupled to a tandem mass spectrometer (UPLC-MS/MS). The stream flow was measured during the sampling times in both sites, covering low base-flow and high base-flow periods. The most frequently detected residues were glyphosate, atrazine, acetochlor, metolachlor, 2,4-D, metsulfuron methyl, fluorocloridone, imidacloprid, tebuconazole and epoxiconazole. The mean concentrations of Σ CUPs during the sampling period were $\sim 1.6 \mu\text{g/L}$ in both sites. The highest levels of Σ CUPs were $4.03 \mu\text{g/L}$ in UP site during spring 2014 and $2.53 \mu\text{g/L}$ in DN site during winter 2014. During high base flow (spring 2014), the stream discharge showed a peak of $6.16 \text{ m}^3/\text{seg}$ and $6.77 \text{ m}^3/\text{seg}$, in UP and DN sites, respectively; where the total loads of Σ CUPs were $3.7 \mu\text{g/L}$ and $2.88 \mu\text{g/L}$ and the associated masses were 22.74 and $19.54 \mu\text{g}/\text{seg}$, in UP and DN site, respectively. During low base flow the discharge were lower than $1 \text{ m}^3/\text{seg}$ and the total loads of Σ CUPs varied between $1\text{-}3 \mu\text{g/L}$, while the mass did not reach more than $3 \mu\text{g}/\text{seg}$. A storm event during winter 2015 causes an intense runoff and the Σ CUPs in UP site were $\sim 11 \mu\text{g/L}$. The rainfall regime was the main factor that could influence the streamflow and pesticide dynamics in this basin. This is the first study in which the streamflow is associated with pesticide levels in Argentina and the data generated could be used in future regulation guidelines for wetlands.

Keywords: glyphosate, current-use pesticides, flow dynamic, agricultural basin.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P49. Contaminantes orgánicos persistentes en la cuenca media-alta del río Suquía. Utilización de *Corbicula largillierti* como bioindicador

Reyna, P.B.¹, Alba, M.L.¹, Gonzalez, M.², Bertrand, L.³ Bonansea, R.I.³, Miglioranza, K.S.B.², Bistoni, M.A.¹, Tatián, M.¹, Hued, A.C.¹, Ballesteros, M.L.¹

¹Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. ²Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC-CONICET- UNMdP). ³Depto de Bioquímica Clínica-CIBICI, FCQ, UNC.
mlballesteros@unc.edu.ar

Los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) tales como bifenilos policlorados (PCBs) o pesticidas organoclorados (POCs) tienen alta relevancia debido a su toxicidad, transporte y persistencia en los diferentes compartimientos ambientales. En las últimas décadas, en la cuenca del Río Suquía se ha detectado un gradiente ambiental de contaminación a lo largo de la cuenca debido a la influencia de la Ciudad de Córdoba. Los bivalvos, son un excelente modelo para el monitoreo de contaminantes dado que filtran grandes volúmenes de agua incorporándolos a su organismo. En consecuencia, la almeja asiática *Corbicula largillierti*, presente y abundante a lo largo de la cuenca de Río Suquía, podría utilizarse como bioindicador. Los objetivos del presente trabajo fueron: 1) monitorear la presencia de COPs en agua de diferentes sitios sobre la cuenca media-alta del río Suquía y 2) evaluar la capacidad de *C. largillierti* como bioindicador, mediante el uso biomarcadores de exposición y efecto. Se realizaron dos muestreos estacionales, en época seca y húmeda, en tres sitios: Yuspe (Yus), Casabamba (Cb) y Puente Cantón (PC). Se determinó la presencia de OCPs y PCBs en agua y almejas (biomarcador de exposición) mediante GC-ECD. Como biomarcadores de efecto, se evaluaron los cambios de forma en la valva, mediante morfometría geométrica y los cambios en la glándula digestiva través de índices histopatológicos indicadores de atrofia (ancho del epitelio/radio medio del divertículo, AE/RMD y radio medio de la luz/ancho del epitelio RML/AE). En agua, se registraron niveles significativamente más altos de OCPs y PCBs en época húmeda ya que esta época coincide con la época de aplicación de plaguicidas en la zona. Si bien no se registraron diferencias entre sitios, se evidenció una tendencia de incremento en los niveles río abajo en la cuenca. En las almejas se registraron menores niveles de COPs en Yuspe, respecto de Cas y PC. Los biomarcadores de efecto mostraron diferencias en la forma de las valvas y atrofia de la glándula digestiva en los individuos de PC. Los resultados muestran un gradiente de contaminación hacia la cuenca baja, siendo PC el sitio más afectado. De acuerdo a los resultados se propone a *C. largillierti* como un buen bioindicador de la calidad del agua de la cuenca del Río Suquía.

Palabras claves: plaguicidas organoclorados, bifenilos policlorados, histología, morfometría geométrica.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P50. Evaluación toxicológica de glifosato y de su formulado comercial Glifosato Atanor II mediante el test de *Allium cepa*

Roma, D.A.¹, Aiassa, D.E.¹, Mañas, F.J.²

¹Laboratorio de Genética y Mutagénesis Ambiental (GeMA), Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36, km 601, Río Cuarto. CP 5800. Córdoba. Argentina. ²Laboratorio de Farmacología, Departamento de Clínica Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36, km 601, Río Cuarto. CP 5800. Córdoba. Argentina.
daiassa@exa.unrc.edu.ar

El Glifosato es un herbicida de amplio espectro, no selectivo y de acción sistémica. Los estudios que evaluaron la toxicidad y genotoxicidad de este compuesto en diferentes especies son conflictivos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la citotoxicidad y genotoxicidad del Glifosato y de su formulación comercial Glifosato Atanor II, mediante el test de *Allium cepa*. Se utilizaron 35 bulbos, divididos en 7 grupos. Se trabajó con 3 concentraciones de Glifosato de grado analítico y 3 de la formulación comercial, todas disueltas en medio acuoso. En ambos casos, las concentraciones analizadas fueron de 480, 1440 y 2400 µg/l. Como control negativo se utilizó agua potable. Se cuantificó la Longitud de las raíces, se calculó el Índice Mitótico y el Índice de Aberraciones Totales. Con respecto a la Longitud de las raíces se produjo una disminución dosis-respuesta, estadísticamente significativa ($p \leq 0,05$ Test de Pearson), a medida que se incrementó la concentración tanto del principio activo, como de la formulación comercial ($r = -0,9117$ y $-0,9506$, respectivamente). Los resultados del Índice Mitótico mostraron una reducción de la división celular a medida que aumentó la concentración de Glifosato y de su formulación, encontrándose diferencias estadísticamente significativas respecto del control en las concentraciones de 1440 µg/l ($p \leq 0,05$) y de 2400 µg/l ($p \leq 0,001$) en ambos casos. En todos los tratamientos analizados se observó una reducción del Índice Mitótico en relación con la disminución en la Longitud de las raíces de los bulbos expuestos a estos compuestos. Esta correlación fue estadísticamente significativa ($p \leq 0,05$, Test de Pearson), arrojando un valor de $r = 0,9926$ y $r = 0,9833$, para el principio activo y la formulación respectivamente. Con respecto al Índice de Aberraciones Totales en Anafase/Telofase los resultados mostraron un incremento de aberraciones a medida que aumentó la concentración de Glifosato y de su formulación comercial, encontrándose diferencias estadísticamente significativas respecto del control en las concentraciones de 1440 µg/l ($p \leq 0,01$) y de 2400 µg/l ($p \leq 0,01$ para el principio activo y $p \leq 0,05$ para el formulado) para ambos compuestos. Estos resultados ponen de manifiesto los efectos citotóxicos y genotóxicos que Glifosato, tanto en principio activo como en formulación comercial, pueden causar al ambiente y a los organismos expuestos.

Palabras claves: glifosato, glifosato atanor II, test *Allium cepa*, genotoxicidad.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P51. Plaguicidas de uso histórico y actual en el agua superficial y macrófitas de la cuenca del Río Quequén Grande, provincia de Buenos Aires

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

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), CONICET; Departamento de Ciencias Marinas, FCEyN, UNMDP, Mar del Plata, Argentina.
fsilvabarni@gmail.com

La cuenca del Río Quequén Grande (RQG), ubicada en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires, muestra una importante productividad agrícola extensiva. La aplicación masiva de plaguicidas en la zona implica que estos compuestos puedan dispersarse en el ambiente y alcanzar el ecosistema acuático. El objetivo de este estudio fue analizar la presencia de plaguicidas de uso histórico como los plaguicidas organoclorados (POCs) y de uso actual (PUAs) tales como clorpirifós y trifluralina, en agua superficial y macrófitas del RQG. Se tomaron muestras en los períodos de aplicación plaguicidas (enero) y post-aplicación (julio) en 6 sitios de muestreo, abarcando la cuenca baja (urbana), media (agrícola) y alta (agrícola-ganadera). Durante el período de aplicación se tomaron muestras de *Ulva* sp., *Cladophora* sp. y *Lemna* sp., mientras que en post-aplicación estas especies no se encontraban disponibles por lo que se tomaron muestras de *Nasturtium officinale* (hojas+tallo y raíces). Los POCs fueron analizados cuali-cuantitativamente por GC-ECD, y PUAs mediante un GC-MS/MS. Los resultados mostraron que tanto en el agua superficial como en las macrófitas, los endosulfanes constituyeron el principal contaminante (3,4–17,1 ng/L y 1,4–56,2 ng/g ps, para agua y macrófitas, respectivamente), seguidos por el clorpirifós (1–6,6 ng/L y 0,4–23 ng/g ps) y la trifluralina (<1–6 ng/L y 0,3–12,2 ng/g ps). Los niveles de endosulfanes registrados en el agua superficial del RQG fueron superiores a los observados en estudios previos en la misma cuenca, por lo que es posible que se continúe utilizando stocks remanentes de este insecticida luego de su prohibición en 2013. La relación $\alpha/\beta > 1$ en la mayoría de los sitios indicaría su aplicación reciente. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en los niveles de endosulfanes entre los periodos analizados. Con respecto a las macrófitas, los niveles de endosulfanes (1,4–13 ng/g ps) fueron semejantes entre las distintas especies, excepto en las raíces de *N. officinale*, que presentaron concentraciones significativamente más altas (31,4–56,2 ng/g ps). Esta especie es una planta arraigada, por lo que los sedimentos constituyen una vía de ingreso preferencial de compuestos hidrofóbicos. Los niveles de DDTs, heptacloros y HCHs en el agua como en las macrófitas fueron significativamente menores que los endosulfanes y PUAs, denotando su uso pasado en la cuenca.

Palabras claves: río Quequén Grande, plaguicidas, agua superficial, macrófitas.

SESIÓN DE PÓSTERS

Dinámica y Monitoreo de Contaminantes Ambientales

P52. Contaminantes orgánicos emergentes en el ambiente de la ciudad de Córdoba

Tavera Busso, I., González Peroni, A., Carreras, H.

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (UNC-CONICET).
hebe.carreras@unc.edu.ar

Los contaminantes emergentes son compuestos de diverso origen y naturaleza que hasta ahora habían pasado inadvertidos debido a su baja concentración, así como a la falta de información sobre su presencia e impacto en los distintos compartimentos ambientales y la es nula o limitada disponibilidad de métodos para su análisis. Como consecuencia, la mayoría de estos compuestos no se encuentran regulados. Otra particularidad, es que, debido a su elevada producción y consumo, no necesitan ser persistentes para ocasionar efectos negativos. Entre estos contaminantes se encuentran retardantes de llama, algunos fármacos, detergentes, productos cosméticos y pesticidas organoclorados. Además, muchos de ellos, como los retardantes de llama son disruptores endocrinos, lo que implica que una exposición a los mismos puede dar lugar a alteraciones en el crecimiento, desarrollo, reproducción y comportamiento de los organismos vivos.

En la ciudad de Córdoba, se han realizado algunos estudios en relación a la presencia de algunos contaminantes emergentes en el agua del Río Suquía, sin embargo, no se conocen sus niveles en fase gaseosa. En el presente estudio se emplearon biomonitores vegetales, para estimar la concentración de diferentes compuestos empleados como retardantes de llama bromados, así como hexaclorobenceno el cual se emplea como pesticida. Se colectaron muestras de hojas de una especie arbórea usada para forestación de veredas (*Ligustrum lucidum*) en 25 sitios dentro del ejido urbano de la ciudad de Córdoba. Con cada muestra, se preparó un extracto etanólico, que se purificó, primero, en una columna con alúmina y, luego, con florisil, para posteriormente identificar y cuantificar los compuestos mediante GC-MS. Se observaron diferencias significativas en la concentración de muchos de los compuestos retardantes de llama, lo cual está en relación al tipo de fuente de emisión principal en cada sitio de muestreo.

Palabras claves: contaminantes emergentes, biomonitoreo, Córdoba.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P53. Efecto combinado de Glifosato y Clorpirifos sobre un ecosistema a pequeña escala

Amand de Mendieta, J., Salvio, C., López, A.N., Manetti, P.L.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata – Unidad Integrada Balcarce.

salvio.carla@inta.gob.ar

El microcosmo es una herramienta óptima para evaluar los efectos combinados de los plaguicidas sobre la salud del suelo. Por lo tanto, se evaluaron los efectos individuales y en mezclas de Glifosato y Clorpirifos sobre *Octolasion cyaneum* (Annelida: Oligochaeta, Lumbricidae), *Porcellio scaber* (Crustacea: Isopoda) y *Brassica napus* (Brassicales: Cruciferae). La unidad experimental (UE) consistió en un recipiente de PVC (12 cm de diámetro y 40 cm de altura) donde se colocaron 3 kg de suelo y sobre la superficie 4,7 g de rastrojo de trigo. En cada UE se introdujeron 10 individuos de *O. cyaneum* (300-600 mg), 8 individuos de *P. scaber* (40-60 mg) y se sembraron 10 semillas de *B. napus*. Se utilizaron Glifosato (concentrado soluble, 48% de ingrediente activo (i.a.)) y Clorpirifos (concentrado emulsionable, 48% de i.a.). Los tratamientos fueron: 960, 4800 y 9600 g de Glifosato ha⁻¹, 576, 2880 y 5760 g de Clorpirifos ha⁻¹ y sus combinaciones y se aplicaron sobre el suelo mediante un pulverizador manual. El diseño fue completamente aleatorizado con 6 repeticiones y los recipientes se colocaron en una cámara a 20±2°C y 14L:10O. A los 28 días después de la aplicación (DDA), el número de *O. cyaneum* vivas no difirió entre los tratamientos (p=0,307). Sin embargo, un 41 % de los organismos presentaron cambios morfológicos, siendo el daño predominante cambio de coloración en la totalidad del cuerpo. Los porcentajes mayores de daños sobre *O. cyaneum* se hallaron con Clorpirifos, tanto solo como en mezcla con Glifosato a los 28 DDA (p= 0,021). La proporción de *O. cyaneum* en el rango de profundidad (RDP) comprendido entre 0-10 cm difirió entre los tratamientos (p= 0,031), en cambio en los RDP entre 10-20 cm y mayor de 20 cm, la proporción no varió (p> 0,05). A los 5, 7 y 28 DDA, el porcentaje mayor de *P. scaber* muertos se obtuvo con Clorpirifos, solo o en mezcla con Glifosato (p< 0,05), hallándose un porcentaje superior a un 70 %. El porcentaje de emergencia (PE) a los 7 días después de la siembra (DDS) como el porcentaje de plantas totales (PT), altura (A) (cm), peso fresco (PF) y seco (PS) (mg) de las plantas de *B. napus* difirieron entre los tratamientos a los 28 DDS (p< 0,001). En todos los parámetros medidos en *B. napus* los valores mayores se obtuvieron con Clorpirifos, ya sea solo o combinado con el herbicida. Clorpirifos, solo o con Glifosato, causó efecto letal sobre *P. scaber* y efectos subletales sobre *O. cyaneum* como en *B. napus*.

Palabras claves: lombrices, isópodos, colza, plaguicidas.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P54. Alteraciones de la estructura del zooplancton producidas por una mezcla de glifosato y cipermetrina: estudio a escala de mesocosmos

Andrade, V.¹, Gutierrez, M.², Regaldo, L.¹, Fernández, V.¹, Polla, W.¹, Gervasio, S.³, Propielarz, A.³, Reno, U.¹, Gagneten, A.M.¹

¹Lab. de Ecotoxicología. Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. CP 3000. Santa Fe. Argentina. ²Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe. Argentina. ³INTEC- CONICET. Parque Tecnológico Litoral Centro. Santa Fe. Argentina.
victoria.s.andrade@gmail.com

En las prácticas agronómicas actuales se recomienda la utilización de mezclas de plaguicidas; una de las más empleadas es la mezcla de glifosato y cipermetrina. Si bien han sido estudiados sus efectos individuales sobre organismos no-blanco, los efectos de la mezcla son desconocidos. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de una mezcla de glifosato y cipermetrina sobre parámetros comunitarios del zooplancton a escala de mesocosmos. Se realizaron 6 mesocosmos de 600L: 1 control y 2 tratamientos con mezcla (Cipermetrina: C1: 0,0005 mgL⁻¹; C2: 0,003 mgL⁻¹ y Glifosato: C1: 5 mgL⁻¹; C2: 10 mgL⁻¹), todos replicados, expuestos a condiciones naturales durante 7 días. El efecto de los plaguicidas individuales se analizó en bioensayos de laboratorio preliminares. Los mesocosmos se sembraron con un ensamble de plancton y macrófitas. Cada dos días se registraron nutrientes, variables fisicoquímicas, clorofila *a* y muestras de zooplancton. La abundancia de cladóceros (ind L⁻¹) presentó una correlación inversa significativa con la concentración de glifosato ($p=0,001$; $r=-0,593$), al igual que los copépodos ($p<0,0001$; $r=-0,68$). La abundancia de cladóceros fue significativamente mayor en el control respecto a los tratamientos en los días 3, 5 y 7 ($p=0,0005$). La abundancia de rotíferos fue significativamente menor en el control respecto a los tratamientos en los días 3, 5 y 7 ($p=0,003$). Entre los rotíferos, *Asplanchna* spp., *Brachionus angularis* y *Brachionus calyciflorus* aumentaron significativamente su abundancia en los tratamientos respecto al control en los días 3, 5 y 7 ($p=0,0061$). La mezcla de glifosato y cipermetrina modificó la abundancia del zooplancton, pero no afectó significativamente a su diversidad y riqueza. Los cladóceros y copépodos fueron más sensibles y los rotíferos, más tolerantes a la mezcla de plaguicidas, lo que sugiere a estos organismos como buenos bioindicadores. *Asplanchna* spp., *Brachionus angularis* y *Brachionus calyciflorus* aumentaron su abundancia en los tratamientos con la mezcla, posiblemente porque son especies resistentes, pudiendo ser su presencia indicadora de contaminación por plaguicidas. Si este efecto tóxico selectivo ocurriera en los sistemas naturales, es probable que se produzcan desequilibrios ecológicos que a largo plazo podrían alterar la integridad de los mismos y la calidad de sus recursos. Se destaca el empleo de los mesocosmos como una metodología adecuada para evaluar efectos de plaguicidas sobre la estructura del zooplancton.

Palabras claves: mezcla de plaguicidas, mesocosmos, zooplancton, efecto selectivo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P55. Riesgo ambiental de la mezcla de alfa-cipermetrina e imidacloprid sobre la lombriz de tierra (*Eisenia fetida*)

Arrázola, E.M., [Iannacone, J.](mailto:joseiannacone@gmail.com)

Escuela de Ingeniería Ambiental. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Científica del Sur. Lima, Perú. Laboratorio de Invertebrados. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú. emav93@gmail.com; joseiannacone@gmail.com

Se evaluó el riesgo ambiental (ERA) de los ingredientes activos imidacloprid y alfa-cipermetrina, individualmente y en mezcla, sobre *Eisenia fetida*. Los valores de CL_{50} para imidacloprid y alfa-cipermetrina de forma individual fueron de 2,34 mg·kg⁻¹ y 341,1 mg·kg⁻¹ respectivamente, siendo el imidacloprid el que mayor toxicidad presentó de ambos. Se identificó una reducción en el peso seco y húmedo, en *E. fetida*, para ambos plaguicidas. La mezcla no presentó una relación significativa dosis-respuesta en la CL_{50} ; sin embargo al emplear los valores de NOEC y LOEC, correspondientes al peso húmedo y seco se presentó una relación significativa. El análisis de unidades tóxicas (UT) estableció un comportamiento antagónico para la mezcla. La prueba de evasión arrojó una relación con la presencia de los tóxicos en la mezcla, no obstante no ocurrió lo mismo en los ensayos individuales. En general, ninguno de los compuestos químicos es considerado un compuesto altamente tóxico y no representan un riesgo significativo a nivel agudo, pero se presentan efectos crónicos en los organismos (afectación del crecimiento) y un riesgo al ambiente terrestre por la migración de éstos ante la presencia de los tóxicos.

Palabras claves: bioindicador, ecotoxicología terrestre, riesgo terrestre, toxicidad aguda.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P56. Participación de microorganismos en la inmovilización de metales a lo largo de la cuenca del río Amarillo, La Rioja

Bernardelli, C.E.¹, Maza, S.N.^{2,3}, Collo, G.², Lecomte, K.L.², Astini, R.A.², Donati, E.R.¹

¹CINDEFI (CCT LA PLATA-CONICET, UNLP), Facultad de Ciencias Exactas, Calle 50 y 115, Nº227, La Plata, Argentina. ²CICTERRA-Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. ³Departamento de Ciencias Aplicadas. Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja, Argentina.

donati@quimica.unlp.edu.ar

El río Amarillo, ubicado sobre el cinturón de Famatina (La Rioja) se caracteriza por su coloración rojo amarillenta, acidez y alta concentración de metales en disolución. Estos parámetros son generados por oxidación química y microbiana de minerales sulfurados mediante un proceso natural (drenaje ácido de roca) o acelerado por la actividad minera (drenaje ácido de mina). La concentración de metales disueltos en el torrente del río disminuye marcadamente en su recorrido: en la cuenca superior el Fe(II) supera los 1200mg/L mientras que en la cuenca baja es menor a 0.1mg/L. Con el fin de estudiar la relación entre mecanismos de inmovilización de metales a lo largo del río y la actividad microbiana, en este trabajo se identificaron microorganismos presentes en consorcios acidófilos heterótrofos obtenidos a partir de muestras de este ecosistema y se determinó su capacidad oxidante de Fe(II). Se establecieron consorcios microbianos acidófilos heterótrofos en medio MAC (Mackintosh, 1978 en *J. Gen. Microbiol.*, 105, pp. 215–218) de pH 1,8 enriquecido con 9 g/L Fe(II) y 2 g/L de extracto de levadura a 4, 15 y 30°C. Se realizaron cinéticas de oxidación de Fe(II) en estas condiciones. Sobre la fase exponencial tardía de crecimiento se extrajo ADN, se amplificó, clonó y secuenció. Por otra parte, se aislaron en medio sólido con cloramfenicol, levaduras y hongos presentes en los enriquecimientos. Las colonias aisladas fueron cultivadas en las mismas condiciones en las que fue obtenido el enriquecimiento del que provienen, con el fin de evaluar su capacidad de oxidación de Fe(II). En los consorcios establecidos se confirmó la oxidación biótica de Fe(II) por comparación con controles estériles, observándose la presencia de bacterias y hongos. Por secuenciación se confirmó la presencia bacterias oxidantes de Fe(II) identificadas como *Acidithiobacillus ferrivorans*, *Leptospirillum ferrooxidans* y *Ferrimicrobium sp.* Las colonias de hongos aisladas fueron capaces de crecer aunque no oxidaron Fe(II) en las condiciones probadas. Los resultados confirman la presencia de microorganismos capaces de crecer y oxidar hierro en presencia de materia orgánica estableciendo su rol fundamental en la evolución de parámetros fisicoquímicos a lo largo del Río Amarillo. En estudios futuros, se espera resolver la participación de las diferentes especies de microorganismos presentes en la oxidación de Fe(II) y en la precipitación de Fe(III) y de otros metales y metaloides de este ecosistema.

Palabras claves: drenaje ácido, inmovilización de metales, microorganismos oxidantes de hierro.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P57. Efectos de la aplicación de un plaguicida sobre la eclosión de los estadios de resistencia del zooplancton

Caisso, B.¹, Battauz, Y.^{1,2}, Gutierrez, M.^{2,3}

¹Universidad Autónoma de Entre Ríos. Facultad de Ciencia y Tecnología. 3100 Entre Ríos. ²Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL) Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe. ³Escuela Superior de Sanidad (FBCB-UNL). Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe.
fgutierrez@inali.unl.edu.ar

Los test de toxicidad y programas de monitoreo tradicionales frecuentemente se focalizan en analizar los organismos activos de las comunidades. Tales enfoques subestiman los efectos de los contaminantes e intervenciones antropogénicas sobre los organismos pasivos (huevos de resistencia y estadios de dormancia) pese a que dichos componentes constituyen elementos fundamentales para la perpetuación de numerosas especies y procesos ecológicos. Nuestro objetivo fue analizar el efecto de un plaguicida (Sulfosato Touchdown®) sobre el proceso de eclosión de huevos de resistencia de organismos zooplanctónicos durante 30 días de experimentación. Se tomaron muestras de sedimento de una laguna perteneciente a la llanura aluvial del río Paraná medio, se homogeneizaron, se secaron y almacenaron a 4°C por 2 meses. Luego, el sedimento se distribuyó equitativamente en bandejas plásticas y se les adicionó agua de red con 0; 0.6; 1.4; 2.7 y 5 mg/L del principio activo del formulado (glifosato): C, T1, T2, T3 Y T4 respectivamente. Todos los tratamientos fueron triplicados. Durante los 30 días de experimentación, se reconocieron 30 taxones correspondientes a rotíferos (23), cladóceros (6) y copépodos cyclopoideos (1). A los 15 días, la riqueza de especies del tratamiento con mayor concentración de glifosato (T4) se mantuvo por debajo de los valores registrados en el resto de los tratamientos ($p < 0.05$). La abundancia total de individuos varió entre 833 y 1179. La diversidad de especies y equitatividad se mantuvo similar en los tratamientos C, T1 y T2, pero disminuyó significativamente en T3 y T4 ($p < 0.05$ en todos los casos). Los rotíferos bdelloideos mostraron una tasa de eclosión en todos los tratamientos con glifosato mayor a la del control ($p < 0.05$ en todos los casos). De igual modo, todos los tratamientos con glifosato produjeron alteraciones significativas de los momentos específicos de primera eclosión de las especies presentes, alteración en el día de máxima eclosión y disminución de la frecuencia de aparición. Los análisis multivariados mostraron que los tratamientos T1 y T2 se diferencian de T3 y T4, sugiriendo la existencia de un posible límite de tolerancia del herbicida para las especies del zooplancton. Concluimos que considerar los efectos de los contaminantes sobre los procesos de eclosión es fundamental para programas de monitoreo y para prever posibles cambios radicales en la ecología y evolución de las poblaciones activas en los sistemas naturales.

Palabras claves: glifosato, sedimento, invertebrados acuáticos, bancos de huevos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P58. ¿Concentraciones ambientales de metilazinfos son capaces de alterar la reproducción y supervivencia de juveniles de un invertebrado acuático no blanco?

Cossi, P.F.^{1,2,3}, Pérez, A.F.³, Kristoff, G.^{1,2}

¹Universidad de Buenos Aires-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (IQUIBICEN), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina; ²Laboratorio de Ecotoxicología Acuática: Invertebrados Nativos, Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina; ³Laboratorio de Invertebrados Marinos, CEBBAD, Universidad Maimónides, CABA, Argentina.
paulacossi@gmail.com

Uno de los efectos más nocivos de la presencia y persistencia de contaminantes en el medio ambiente es su posible influencia en la supervivencia, crecimiento y reproducción de los organismos; pudiendo afectar su abundancia y distribución, y la posible declinación del número poblacional.

En este trabajo evaluamos el efecto del insecticida organofosforado metilazinfos (MAZ) sobre la reproducción y supervivencia de juveniles del gasterópodo hermafrodita de agua dulce *Biomphalaria straminea*.

Realizamos dos ensayos con 4 tratamientos: control agua, control solvente (acetona), MAZ 20 µg/L y MAZ 200 µg/L.

En el primer ensayo, utilizamos 6 recipientes por tratamiento con 4 caracoles adultos en cada recipiente. Expusimos a los organismos durante 14 días y, desde el día 0, separamos cada puesta depositada en un nuevo recipiente. Las puestas continuaron bajo tratamiento hasta la eclosión de las crías (entre 7 y 8 días), y luego las transferimos a agua libre de pesticida. Registramos la cantidad de puestas, cantidad de huevos por puesta, cantidad de huevos con embrión por puesta, tiempo de eclosión, cantidad de huevos eclosionados por puesta y supervivencia al mes.

En el segundo ensayo, seleccionamos 40 puestas, provenientes de adultos no expuestos, depositadas en un mismo día. Utilizamos 10 recipientes por tratamiento con una puesta en cada uno, y las expusimos durante un mes a los mismos tratamientos arriba mencionados. Evaluamos el tiempo de eclosión, cantidad de huevos eclosionados por puesta y supervivencia de las crías al mes.

En el primer ensayo, ninguno de los parámetros que evaluamos difirió significativamente del control. En el segundo ensayo, ni el tiempo de eclosión ni la cantidad de huevos eclosionados difirieron del control pero, transcurrido el mes, la mortalidad de las crías (juveniles) en ambas concentraciones de MAZ fue significativamente superior a la del control (91 % con MAZ 20 µg/L y 67 % con MAZ 200 µg/L, que no difirieron entre sí).

La exposición a concentraciones ambientales de MAZ de los adultos y de las puestas hasta el momento de eclosión no produjo alteraciones ni en la reproducción ni en la supervivencia de las crías. Sin embargo, la exposición más prolongada en el segundo ensayo produjo una importante mortalidad de juveniles. El hecho de que el tiempo de eclosión y la cantidad de huevos eclosionados no se vieran alterados puede deberse a que la cápsula que envuelve a los huevos podría estar actuando como barrera, impidiendo o restringiendo la entrada del plaguicida hacia los embriones.

Palabras claves: organofosforados, gasterópodo, *Biomphalaria straminea*, juveniles.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P59. Variaciones de la comunidad fitoperifítica expuesta a plaguicidas a escala de mesocosmos

Fernández, V.¹, Polla, W.¹, Regaldo, L.¹, Andrade, V.¹, Gutierrez, M.², Propielarz, A.³, Gervasio, S.³, Reno, U.¹, Gagneten, A.M.¹

¹Lab. de Ecotoxicología. Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. CP 3000. Santa Fe. Argentina. ²Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe. Argentina. ³INTEC- CONICET. Parque Tecnológico Litoral Centro. Santa Fe. Argentina
valgas64@hotmail.com

El objetivo de este trabajo fue analizar variaciones de la estructura y abundancia de la comunidad fitoperifítica a escala de mesocosmo, en presencia de glifosato y cipermetrina.

Se emplearon 6 bateas con agua y sedimento obtenido de un ambiente natural libre de contaminación (600 litros y 31,57 kg. p.s. por batea), que luego se enriquecieron con un "pool" de plancton y 20 macrófitas por batea (*Nymphoides indica*). Se aclimató el sistema durante 3 días previos al inicio del experimento (7 días). Se emplearon dos réplicas tanto para controles como para los tratamientos, que consistieron en dos concentraciones iniciales de cipermetrina (C1: 0,0005 mgL⁻¹ - C2: 0,003 mgL⁻¹) y otras dos de glifosato (C1: 5 mgL⁻¹ - C2: 10 mgL⁻¹). Se analizaron variables fisicoquímicas *in situ* y se tomaron muestras cuanti y cualitativas para análisis de nutrientes, plaguicidas y fitoperifiton.

El amonio fue mayor en los tratamientos con plaguicidas respecto al control (p<0.05). Los fosfatos variaron a lo largo del ensayo (p<0.05) y fueron inferiores en la concentración 1 respecto al control (p<0.05). Los nitritos disminuyeron en el transcurso del ensayo (p<0,05), no se observaron diferencias entre tratamientos (p>0.05). Los nitratos no variaron durante el experimento y no se observaron diferencias entre tratamientos (p>0.05).

El análisis del perifiton indicó un total de 52 especies pertenecientes a: Chlorophyceae (31), Bacillariophyceae (15), Cyanobacteria (4) y Euglenophyceae (2). La abundancia fluctuó en un rango de: 22.378 – 96.882 ind/cm² (Control), 36180 – 135675 ind/ cm² (C1 de glifosato y cipermetrina) y 21239 – 90316 ind/ cm² (C2 de glifosato y cipermetrina), mientras que la riqueza (N° de especies): 18 – 23 (Control), 11 - 29 (C1 de glifosato y cipermetrina) y 19 - 27 (C2 de glifosato y cipermetrina).

Las Bacillariophyceae presentaron la mayor abundancia y las Chlorophyceae (Chlorococcales) la mayor riqueza específica en controles y tratamientos durante el ensayo. Se registró una mayor fluctuación en la abundancia de Bacillariophyceae en relación con las otras clases que mostraron escasa variación.

La abundancia fue similar en todos los tratamientos al inicio del experimento, mientras que al finalizar el mismo disminuyó en el control y C2 (de glifosato y cipermetrina) y aumentó en C1 (de glifosato y cipermetrina), debido a incrementos registrados en la densidad de *Navicula* sp. En este último tratamiento se observó un aumento de la riqueza de especies en el tiempo (p=0.03).

Si bien la diversidad de especies aumentó en todos los tratamientos con glifosato y cipermetrina a lo largo del tiempo, fue levemente superior en el control. Al finalizar el ensayo se registró una correlación negativa aunque no significativa, entre el incremento de glifosato y la abundancia de especies.

Palabras claves: fitoperifiton, plaguicidas, mesocosmos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P60. Respuesta de la comunidad de líquenes epífitos según la exposición a agroquímicos en ambientes rurales, urbanos y periurbanos

Filippini, E., Estrabou, C.

Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (CONICET-CERNAR, FCEfYN), Universidad Nacional de Córdoba).

edithfilippini@gmail.com

Las actividades agrícolas, principalmente la agricultura con aplicación de agroquímicos y la ganadería intensiva son las principales fuentes antropogénicas de amonio (NH_3) atmosférico. Las comunidades de líquenes responden a este tipo de alteración, siendo la pérdida de diversidad funcional, estudiada a través de la composición de especies de una comunidad, una herramienta óptima para el monitoreo. En este sentido, las especies pueden agruparse según compartan respuestas ecofisiológicas similares. Por ejemplo, según la tolerancia a amonio atmosférico (NH_3), muchas especies de líquenes se clasifican en oligotróficas, mesotróficas y nitrófilas. El objetivo de este trabajo es evaluar la respuesta de comunidades de líquenes epífitos en ambientes urbanos, periurbanos y rurales, rodeados de un paisaje agrícola. Para esto, se ubicaron tres sitios de estudio al sudeste de la provincia de Córdoba. En cada sitio se establecieron tres tipos de unidades de muestreo: el tipo rural (en fragmentos de bosque nativo), el tipo periurbano y urbano (estos dos, en el arbolado de vereda y plazas). Dentro de cada tipo de unidad se establecieron puntos de muestreo asociados a la distancia con los campos de cultivo. En cada punto de muestreo, se identificaron las especies de líquenes, su frecuencia relativa y abundancia, sobre una grilla de muestreo de 0.2 x 0.2 m, en la cara sudoeste del árbol y a 1.5 m del suelo. Los datos se analizan con PCOrd 6.0 e Infostat. Los resultados muestran que las comunidades son diferentes en los tres tipos de ambientes, rurales, periurbanos y urbanos, siendo las rurales aquellas con mayor diversidad a escala de árbol (diversidad alfa) como a escala de gradiente (diversidad beta) desde el borde al centro del bosque. Por otro lado, el análisis multivariado pone de manifiesto la relación entre la distancia de exposición a los cultivos y la abundancia de algunas especies particulares, resultando grupos de especies que se vuelven más abundantes a medida que se alejan de los cultivos, otro que disminuye con la distancia y especies que no varían su abundancia en relación a la exposición a los cultivos. Estos resultados proveen información útil para la selección de especies a los fines de monitoreo de calidad de aire, ya sea como posibles bioacumuladoras de elementos atmosféricos potencialmente tóxicos, o a través del biomonitoreo poblacional.

Palabras claves: tolerancia, amonio, abundancia, atmosféricos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P61. Susceptibilidad de *Octolasion cyaneum* (Annelida, Oligochaeta, Lumbricidae) expuesta a insecticidas más utilizados en agricultura

Kaspar, J., Salvio, C., Manetti, P.L., Faberi, A.J., López, A.N.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata – Unidad Integrada Balcarce.
salvio.carla@inta.gob.ar

Octolasion cyaneum es un organismo benéfico que integra la macrofauna edáfica y es considerado un indicador potencial de la salud del suelo. El objetivo fue determinar los efectos de Lambdacialotrina, Tiametoxam+Lambdacialotrina, Metoxifenocida, Lufenuron+Profenofos, Clorpirifos y Endosulfán sobre la supervivencia, la biomasa y los cambios morfológicos de *O. cyaneum*. Se realizaron 6 bioensayos con 5 dosis de cada insecticida (una correspondiente a la dosis recomendada de aplicación (DRA), 2 dosis menores y 2 mayores) y un testigo. La unidad experimental consistió en un recipiente (11,5 cm de diámetro y 11 cm de altura) con 750 g de suelo mezclado con la dosis del insecticida y 10 individuos de *O. cyaneum* (300-600 mg). En cada bioensayo el diseño fue completamente aleatorizado con 4 repeticiones, en condiciones controladas ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$; 14L:10O) y se evaluaron: número de individuos vivos y/o muertos, biomasa en peso húmedo (mg) y cambios morfológicos a los 7, 14, 21 y 28 días después de la aplicación (DDA). Las variables se sometieron a análisis de la varianza y en caso de detectar diferencias entre los promedios se realizó la prueba de mínima diferencia significativa ($\alpha = 0,05$). Se observó que las diferentes dosis de cada insecticida no afectaron la supervivencia de *O. cyaneum*. Con Lambdacialotrina y Lufenuron+Profenofos no se detectaron diferencias en la biomasa a los 7, 14, 21 y 28 DDA ($p > 0,05$). Mientras que, con Tiametoxan+Lambdacialotrina la biomasa fue menor que en testigo a los 28 DDA ($p = 0,003$). Metoxifenocida ocasionó cambios en el peso a los 14, 21 y 28 DDA ($p > 0,05$), detectándose la biomasa menor con el doble de DRA. Con Clorpirifos el peso varió a los 14, 21 y 28 DDA ($p < 0,05$), obteniéndose la biomasa mayor en el testigo. Resultados similares se hallaron con Endosulfán a los 7, 14, 21 y 28 DDA ($p > 0,05$). Con Tiametoxan+Lambdacialotrina no hubo cambios morfológicos. En cambio, con Metoxifenocida un 5% de los individuos presentó cambio de coloración en la totalidad del cuerpo y con Lufenuron+Profenofos un 3%. Lambdacialotrina, Clorpirifos y Lufenuron+Profenofos provocaron pérdida de la región posterior del cuerpo, correspondiendo a un 6, 8 y 7% respectivamente. Con Endosulfán los individuos presentaron un aspecto rígido y estuvieron hiperactivos. Por lo tanto, estos insecticidas a sus dosis recomendadas e incluso superiores no causaron efecto letal sobre *O. cyaneum*, pero si variaciones tanto en la biomasa como cambios morfológicos.

Palabras claves: lombrices, plaguicidas, biomasa, cambios morfológicos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P62. *Cnesterodon decemmaculatus* como especie bioindicadora de la calidad del agua de la cuenca del río Suquía.

Macagno, S.¹, Rautenberg, G.E.², Hued, A.C.^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. ²Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

achued@efn.uncor.edu; silvinamacagno100@gmail.com

La cuenca del río Suquía presenta un gradiente de calidad ambiental debido al impacto negativo causado por la presencia de importantes centros urbanos y las actividades antrópicas. Entre los organismos indicadores de contaminación se encuentran los peces. La especie íctica nativa, *Cnesterodon decemmaculatus* es abundante y ampliamente distribuida en la cuenca, por lo que puede ser utilizada como bioindicador de las condiciones ambientales. El objetivo del presente trabajo fue: determinar la calidad del agua a través de parámetros físicos y químicos en diferentes sitios a lo largo de la cuenca del Río Suquía, analizar los cambios histológicos en branquias e hígado de *C. decemmacultus* y analizar las variaciones morfométricas en branquias como repuesta a los cambios en la calidad ambiental. Para ello se realizó un muestreo en la estación seca y otro en la húmeda, en tres sitios: Puente Zuviría y Casabamba (ambos ubicados antes de la ciudad de Córdoba) y Puente Cantón en la ciudad de Córdoba. En cada uno se recolectaron 15 hembras adultas. Tras ser sacrificadas se extrajeron branquias e hígado para ser procesados a través de técnicas histológicas de rutina. Para estimar la severidad de las alteraciones de cada tejido se aplicaron índices semicuantitativos. Para el análisis morfométrico se midió longitud y ancho de las laminillas secundaria, distancia interlamelar y ancho de epitelio basal y se calculó el porcentaje de epitelio disponible para el intercambio gaseoso.

Los índices histopatológicos no variaron entre sitios ni estaciones hidrológicas. Sin embargo se evidenciaron alteraciones notorias que difirieron entre sitios. La degeneración hidrónica, la congestión vascular y la metamorfosis grasa presentaron los valores significativamente más altos en la zona de Puente Cantón, en la estación seca, indicando la degradación de la calidad de las aguas en este sitio y coincidiendo con lo registrado a través de los parámetros físicos y químicos. Estos resultados demuestran la incidencia negativa que posee la ciudad de Córdoba sobre la calidad de la cuenca estudiada. La proporción de epitelio branquial disponible para el intercambio gaseoso disminuyó en Puente Zuviría en la estación húmeda. Si bien este sitio es considerado quasi-prístino, la estación húmeda se caracteriza por las lluvias y crecientes, lo que puede provocar estrés a nivel histológico, debido al cambio momentáneo en la calidad del agua debido a ellas. *C. decemmaculatus* se constituye como un útil bioindicador como lo demuestran las respuestas observadas a través del presente estudio.

Palabras claves: bioindicador, peces, contaminación, río Suquía.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P63. Contaminación por plaguicidas y su efecto sobre la estructura del zooplancton en cuatro arroyos santafesinos

Méndez, M.E.¹, Gutierrez, M.^{2,3}, Regaldo, L.¹, Reno, U.¹, Ayarragaray, M.¹, Gangneten, A.M.¹

¹Lab. De Ecotoxicología. Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. CP 3000. Santa Fe. Argentina. ²Instituto Nacional de Limnología (CONICET, UNL). CP3000. Santa Fe. Argentina. ³Escuela Superior de Sanidad (FBCB-UNL). Ciudad Universitaria, CP3000 Santa Fe.
emimendez_04@hotmail.com

Dada la creciente actividad agrícola en regiones periurbanas de la Provincia de Santa Fe, es fundamental analizar el grado de contaminación de los sistemas acuáticos que reciben el agua de escorrentía de zonas cultivadas y cuyos recursos son utilizados por los pobladores de la región. En este trabajo se plantea: 1) determinar el grado de contaminación de cuatro arroyos (A1, A2, A3 y A4) de la ciudad de San Justo (centro-este de Santa Fe) considerando las concentraciones de glifosato, AMPA, atrazina y 2,4-D registradas durante los seis meses de mayor actividad agrícola: Octubre a Marzo, y 2) analizar la estructura del zooplancton en dichos arroyos en relación con las concentraciones registradas de los plaguicidas mencionados. Se midieron *in situ* los parámetros ambientales: profundidad, pH, transparencia, conductividad y oxígeno disuelto con un equipo multiparamétrico. Se tomaron muestras de agua superficial, de material particulado en suspensión y de sedimento para el análisis de glifosato, AMPA, atrazina, 2-4 D, demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO), nitratos (NO₃-), nitritos (NO₂-), fósforo reactivo soluble (PRS), carbono orgánico total (COT) y sólidos totales suspendidos (STS). Las muestras de zooplancton se tomaron por triplicado utilizando una trampa Schindler-Patalas de 20 L. Los cuatro arroyos presentaron diferencias en relación a las concentraciones de plaguicidas. Se halló mayor concentración de glifosato en agua y sedimento en A3, mayor concentración de AMPA en agua en A2, el mayor valor de atrazina en A4 y de 2,4-D en A1. La estructura del zooplancton varió significativamente entre los arroyos, pero no a lo largo del tiempo, siendo en general, abril el mes con mayor diversidad de organismos. El A3 presentó la mayor diversidad de especies (Shannon: 2,09), mientras que el A2 presentó la menor diversidad (Shannon: 0,81). Respecto a la abundancia, el A3 registró un promedio de 64,4 ind./L mientras que el A2 de 6,9 ind./L. La mayor abundancia de cladóceros (3 ind./L) se registró en el A4, la de rotíferos Bdelloideos en el A1 (4,5 ind./L) y la de los géneros *Brachionus* y *Filinia* en el A3. De acuerdo a las características fisicoquímicas generales y a los niveles de los plaguicidas analizados, se podría concluir que A3 y A4 poseen menor grado de contaminación. La mayor diversidad y abundancia de organismos zooplanctónicos, así como la presencia de especies consideradas sensibles (ej. cladóceros), se condicen con lo mencionado sugiriendo al zooplancton como un adecuado bioindicador de la calidad del agua en los arroyos estudiados.

Palabras claves: glifosato, atrazina, 2,4D, invertebrados acuáticos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P64. Zinc concentrations in the food web of a Northern Patagonian oligotrophic lake

Montañez, J.C.^{1,4}, Rizzo, A.^{1,2}, Juncos, R.^{1,2}, Arcagni, M.¹, Arribére, M.A.¹, Campbell, L.M.³, Ribeiro Guevara, S.¹

¹Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, Centro Atómico Bariloche, CNEA. ²Centro Científico Tecnológico, (CONICET), Patagonia Norte. ³Environmental Science, Saint Mary's University, Canada.

⁴Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

Zinc (Zn) is an essential element that is carefully regulated by physiological mechanisms in most organisms. In aquatic systems, food is often the major exposure route of metals, including zinc, to animals. The recruitment, retention and bioaccumulation of trace metals are also affected by physical factors, such as lake size, basin area, and water chemistry as well as ecological factors: trophic position, growth rate, age, and food web structure.

Northern Patagonia is a region characterized by a great diversity of watersheds and glacial ultraoligotrophic lakes. Due to its isolation and low population density this area has been protected from direct anthropogenic contamination. Furthermore, the National Park system provided protection for many of the watersheds.

In this sense, the aim of this work was to determine the concentrations of Zn in the most representative food web organisms of Lake Nahuel Huapi, considering that Patagonia aquatic systems are poorly studied for trace elements contents.

Zinc concentrations were determined (in muscle, liver, hepatopancreas or whole body) by Instrumental Neutron Activation Analysis in: three plankton fractions (P1: 10-50 μm , P2: 50-200 μm , P3: >200 μm); benthic decapods *Samastacus spinifrons* and *Aegla* sp.; the amphipod *Hyalella curvispina*; the molluscs *Diplodon chilensis* and *Chilina* sp.; insect larvae; two introduced salmonids (rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* and brown trout *Salmo trutta*) and in the native fishes *Percichthys trucha* (creole perch), *Oliveichthys viedmensis* (velvet catfish, *Galaxias platei* (big puyen) and *Galaxias maculatus* (small puyen). Samples were obtained in tree sites in Nahuel Huapi Lake.

The highest [Zn] were recorded in pelagic primary producers (P1, 225-5070 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) followed by mixed plankton (P2, 187-2712 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) and then zooplankton (P3, 85-314 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW).

In the benthic habitat, Zn concentrations were as follows: insect larvae (140-330 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) > *Aegla* sp. (95-308 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) > *S. spinifrons* (68-903 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) > *Diplodon* sp. (90-153 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) > *Chilina* sp. (63-117 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW).

Zinc concentrations in fish, from higher to lower were: *G. maculatus* (122- 432 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) > *O. Viedmensis* (25-115 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) > *G. platei* (37-74 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) > *P. trucha* (17-110 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) > *O. mykiss* (12-42 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) > *S. trutta* (12-18 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW). The lowest [Zn] were recorded in top predator fish.

These results might suggest that the greater the physiological, histological, and phylogenetic complexity, the higher the regulatory capacity of this element.

Keywords: zinc, food web, oligotrophic lake, Patagonia.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P65. Zinc concentration in two decapods of a Northern Patagonian oligotrophic lake before and after a volcanic eruption

Montañez, J.C.^{1,4}, Rizzo, A.^{1,2}, Juncos, R.^{1,2}, Arcagni, M.¹, Arribére, M.A.¹, Campbell, L.M.³, Ribeiro Guevara, S.¹

¹Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, Centro Atómico Bariloche, CNEA. ²Centro Científico Tecnológico, (CONICET), Patagonia Norte. ³Environmental Science, Saint Mary's University, Canada.

⁴Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

Zinc (Zn) is an essential element for life. Despite its importance, the trophodynamics in natural lake systems has been poorly studied, and is unknown in the Patagonian waterbodies. This element reaches the ecosystems from natural sources, such as volcanic eruptions, which are frequent in the study region, releasing Zn to the aquatic environment by ash leaching.

In lacustrine ecosystem the decapods *Samastacus spinifrons* and *Aegla* sp. transfer energy from the benthos to higher positions in the food web. They are a key prey in the diet of vertebrates such as native and exotic fish, mammals and birds.

In this sense, the aim of this work was to study the concentrations of Zn ([Zn]) in two tissues (muscle and hepatopáncreas) in these two decapod species collected from three sites in Lake Nahuel Huapi (Brazo Rincón BR, Bahía López BL, and Dina Huapi DH), before and after the Puyehue-Cordón Caulle volcanic complex eruption in 2011 to test the incidence of Zn releases from volcanic ash releases. Zinc concentrations were determined by Instrumental Neutron Activation Analysis

The highest [Zn] were recorded in *S. spinifrons* hepatopáncreas (129-1027 $\mu\text{g g}^{-1}$ dry weight; DW) but no significant differences were recorded before and after the eruption. Muscle values (52-174 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) were significantly lower than those of hepatopáncreas (Kruskal-Wallis p-value < 0.05). There was no difference in [Zn] from muscle tissue before and after the eruption.

Zinc concentrations in *Aegla* sp. muscle (61-319 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW) were higher than the hepatopáncreatic levels (39-152 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW), (Kruskal-Wallis p-value < 0.05) except in BL before the eruption. There was no difference in muscle tissue comparing before and after the eruption.

No influence of the volcanic eruption, an important source of Zn, was observed in [Zn] in *Samastacus spinifrons* and *Aegla* sp. tissues. This could be indicating a high capacity of these two species for zinc regulation.

Keywords: zinc, decapods, oligotrophic lake, Patagonia.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P66. Estudio de la diversidad microbiana en muestras de la zona minera de castaño viejo (Calingasta, San Juan)

Muñoz, A.¹, Sarquís, P.E.¹, Bernardelli, C.E.², Donati, E.R.²

¹Instituto de Investigaciones Mineras, FI-UNSJ, Av. Lib. San Martín (oeste), 1109, San Juan, Argentina.

²CINDEFI (CCT LA PLATA-CONICET, UNLP), Facultad de Ciencias Exactas, Calle 50 y 115, Nº227, La Plata, Argentina.

donati@quimica.unlp.edu.ar

Los pasivos mineros generados por la explotación minera metalífera, pueden provocar impacto sobre el medioambiente. Seguramente el drenaje ácido de minas (DAM), de bajo pH y alta carga de metales y sulfatos, es el más grave de ellos. El DAM se produce por la oxidación de determinados sulfuros metálicos y, en particular, de la pirita (FeS₂), en presencia de agua y O₂ del aire y/o ion férrico. Los microorganismos oxidantes del azufre y del hierro juegan un papel preponderante en este proceso. El relevamiento de estos microorganismos en los residuos, en los cursos de agua y en los drenajes ácidos, y su interacción con las colas de mineral que integran el pasivo es relevante para decidir las posibilidades de generación de DAM en el lugar y su impacto sobre la zona cercana. En este trabajo se realizaron estudios preliminares en la zona de Castaño Viejo, explotada hasta hace algo más de 50 años para obtener oro, plomo, cinc y cobre. En la actualidad presenta gran cantidad de residuos mineros expuestos; el agua de lluvia y de deshielo podría arrastrar contaminantes al Río Castaño que colinda con estas áreas y que constituye el colector principal de una amplia red hidrográfica que concluye en el Río San Juan y que es vital para muchas poblaciones cercanas. Se tomaron muestras líquidas y sólidas en dos puntos específicos de la mina; paralelamente se hicieron determinaciones de parámetros fisicoquímicos en el lugar. Las muestras fueron enriquecidas en diferentes medios para favorecer el desarrollo de microorganismos hierro y azufre oxidantes, tanto autótrofos como heterótrofos; se utilizó medio MAC (Mackintosh, 1978 en *J. Gen. Microbiol.*, 105, pp. 215–218) al cual se le agregó azufre elemental y/o ion ferroso y/o extracto de levadura. Los enriquecimientos fueron realizados a 30°C y en agitadores orbitales. Se determinaron las cinéticas de oxidación de azufre y de ion ferroso en los enriquecimientos positivos. Los cultivos con crecimiento positivo fueron sometidos a análisis moleculares: FISH (hibridación fluorescente *in situ*), DGGE (electroforesis en gel con gradiente de desnaturalización) y secuenciación de sus bandas. Entre los resultados más relevantes se comprobó la presencia de tres géneros diferentes (*Acidiphilum*, *Sulfobacillus* y *Acidithiobacillus*) en los distintos enriquecimientos.

Palabras claves: biodiversidad, Castaño Viejo, DAM, análisis molecular.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P67. Desarrollo de cianobacterias en un suelo agrícola de la Pcia. de Córdoba, en relación a la influencia de la fertilización nitrogenada y de la degradación de la atrazina

Murialdo, R.¹, Fernández Belmonte, C.², González, C.¹, Candela, R.¹, Daga, C.¹, Gudiño, G.¹, Reyna, E.¹

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales -UNC. ²Facultad de Ingeniería y Cs. Agropecuarias (FICA) – UNSL.

raquelmuriado@gmail.com

La intensificación de la agricultura y el reemplazo del sistema de labranza convencional por la siembra directa, en la cual el control de malezas es exclusivamente químico, ha promovido la aplicación de diversos herbicidas. En este trabajo se evaluó el desarrollo de cianobacterias en relación a la influencia de la fertilización nitrogenada y de la degradación de la atrazina en un suelo agrícola del centro norte de la Pcia. de Córdoba, en condiciones de secano y 15 años de historia de siembra directa. Se aplicaron distintos tratamientos con y sin atrazina y nitrógeno; se tomaron muestras en un ciclo de cultivo de *Zea mays* a una profundidad de 0 - 10 cm; para la determinación de atrazina y metabolitos se utilizó el método de extracción con solvente y posterior limpieza por SPE y la detección con UHPLC y detector UV; el nitrógeno de nitratos se determinó por método colorimétrico del ácido fenildisulfónico y el nitrógeno total utilizando el método Kjeldahl. La atrazina y DEA fueron detectados desde 0 a 180 días. En tanto, no se detectaron residuos DIA en el período estudiado. En relación a la atrazina y DEA existen diferencias significativas asociadas al tratamiento y al tiempo, en tanto que si se considera la interacción tratamiento-tiempo se observa que la máxima de concentración de atrazina y DEA ocurre en el tratamiento CA en el día 14 post aplicación. Para nitrato se observan diferencias significativas relacionadas con el tratamiento y el tiempo. La interacción tratamiento-tiempo muestra que la máxima concentración de nitratos ocurre en el tratamiento con atrazina y nitrógeno (CA, CNA y CN) a los 42 días post aplicación. Respecto a las cianobacterias se desarrollaron: *Calothrix clavata* West, G.S., *Cylindrospermum musicola* Kutzing ex Born. et Flah., *Nostoc commune* Vaucher, *Nostoc muscorum* Ag. ex Born. et Flah., *Nostoc calcicola* Bréb. ex Born. et Flah., *Oscillatoria subbrevis* Schmidle, *Oscillatoria animalis* Ag. ex Gomont, *Phormidium bohneri* Schmidle, *Phormidium tenue* (Menegh.) Gomont, *Phormidium corium* (Ag.) Gomont. La comparación de distintos tratamientos muestra que existen especies comunes, pero en los tratamientos con atrazina se desarrolla esencialmente *C. clavata*, en tanto en los tratamientos con nitrógeno crecieron distintas especies del género *Phormidium* (no heterocistadas). Por su parte *N. calcicola* se desarrolló en los tratamientos con nitrógeno, libre de atrazina.

Palabras claves: cianobacterias, atrazina, nitrógeno, degradación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P68. Fluctuaciones de la comunidad fitoplanctonica expuesta a plaguicidas a escala de mesocosmos

Polla, W.¹, Fernández, V.¹, Regaldo, L.¹, Andrade, V.¹, Gutierrez, M.², Propielarz, A.³, Gervasio, S.³,
Reno, U.¹, Gagneten, A.M.¹

¹Lab. de Ecotoxicología. Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. CP 3000. Santa Fe. Argentina. ²Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe. Argentina. ³INTEC- CONICET. Parque Tecnológico Litoral Centro. Santa Fe. Argentina. valgas64@hotmail.com

Se analizaron las fluctuaciones de la estructura y abundancia de la comunidad fitoplanctónica en mesocosmos, expuesta a dos plaguicidas: glifosato y cipermetrina.

Para el ensayo (7 días) se emplearon 6 bateas de 600 litros con agua obtenida de un ambiente natural y 31,57 kg. de sedimento (p.s.), enriquecida con un pool de plancton y macrófitas. Se aclimató el sistema durante 3 días previos al inicio de la experiencia. Se emplearon dos réplicas para controles y tratamientos con las siguientes concentraciones iniciales de cipermetrina y glifosato respectivamente: C1 0,0005 mgL⁻¹, C2 0,003 mgL⁻¹ y C1 5 mgL⁻¹ C2: 10 mgL⁻¹. Se analizaron variables fisicoquímicas *in situ*, se tomaron muestras cuanti y cualitativas para el análisis de nutrientes, plaguicidas y fitoplancton.

Los nitritos disminuyeron en el transcurso del ensayo ($p < 0,05$), sin diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0,05$). Los nitratos no variaron durante la experiencia ni se observaron diferencias entre tratamientos ($p > 0,05$). El amonio fue mayor en los tratamientos con plaguicidas respecto al control ($p < 0,05$). Los fosfatos variaron a lo largo del ensayo ($p < 0,05$) y fueron inferiores en la concentración menor respecto al control ($p < 0,05$).

El análisis taxonómico del fitoplancton arrojó un total de 75 especies pertenecientes a Chlorophyceae (34), Bacillariophyceae (19), Cyanobacteria (9), Cryptophyceae (6) Euglenophyceae (6) y Dinophyceae (1). La abundancia fluctuó en un rango de: 23.753 – 51.061 ind/mL (Control), 7.452 – 51.094 ind/mL (C1) y 13.442 – 77.534 ind/mL (C2). Se registraron los siguientes valores de riqueza (N° de especies): 12 – 30 (Control), 12 - 34 (C1) y 8 - 28 (C2). Las Chlorophyceae (Chlorococcales) presentaron mayor abundancia y riqueza específica respecto a otras clases tanto en controles como en tratamientos durante toda la experiencia ($P < 0,001$). Si bien se observó una correlación negativa entre la riqueza de fitoplancton y las concentraciones de glifosato, ésta no fue significativa ($r = -0,4297$; $p = 0,1099$), por lo que se concluye que las concentraciones evaluadas de plaguicidas no impactan directamente en las fluctuaciones de riqueza y abundancia de fitoplancton.

Palabras claves: fitoplancton, plaguicidas, mesocosmos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P69. ¿Qué puede decirnos *Cnesterodon decemmaculatus* sobre la calidad del agua del río Suquía?

Rautenberg, G.E.¹, Amé, M.V.², Filippi, I.², Hued, A.C.^{1,3}

¹Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. ²Departamento de Bioquímica Clínica, Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología de Córdoba (CIBICI), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. ³Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
gisela.rautenberg@gmail.com

La cuenca del río Suquía (Córdoba, Argentina) se encuentra sujeta a un fuerte impacto antropogénico debido al ingreso de contaminantes provenientes de diferentes fuentes. El objetivo de este estudio fue determinar si el estado general de la especie íctica *Cnesterodon decemmaculatus* (Poeciliidae, Cyprinodontiformes), evaluado a través de índices somáticos, varía a lo largo del gradiente ambiental que caracteriza a la cuenca. Para ello se seleccionaron cuatro sitios de muestreo, donde se recolectaron ejemplares hembras de *C. decemmaculatus* y muestras de agua, durante las épocas de reproducción temprana y tardía correspondiente a la especie en estudio. La calidad del agua se determinó mediante la medición de parámetros físicos y químicos, lo cual permitió evidenciar un gradiente degradación ambiental entre los sitios de muestreo. Los índices somáticos estimados en los ejemplares capturados mostraron valores significativamente mayores para el factor de condición de Fulton y el índice gonadosomático durante la época reproductiva temprana, observándose, además que los mismos tienden a ser menores en los sitios más degradados. Si bien las diferencias no fueron significativas, el índice hepatosomático mostró una tendencia a aumentar con la disminución de la calidad de agua. Por su parte, la fecundidad no fue afectada por la degradación ambiental. De acuerdo a los resultados obtenidos, los índices somáticos estimados proveen información útil y certera sobre el estado del recurso hídrico evaluado y demuestra que *C. decemmaculatus* se constituye como una buena especie centinela para la evaluación y monitoreo de la calidad ambiental en la cuenca del río Suquía.

Palabras claves: índices somáticos, calidad del agua, *Cnesterodon decemmaculatus*, río Suquía.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P70. Efectos agudos de metaldehído, molusquicida utilizado en cultivos de arroz sobre organismos del plancton

Romero, N.¹, Attademo, A.M.^{2,3}, Lajmanovich, R.C.^{2,3}, Regaldo, L.^{1,3}, Gagneten, A.M.¹

¹Laboratorio de Ecotoxicología. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral (FHUC-UNL). Santa Fe. Argentina. ²Laboratorio de Ecotoxicología. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral (FBCB-UNL). Santa Fe, Argentina. ³CONICET, Santa Fe, Argentina. natyromero.bio@gmail.com

En la República Argentina el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) ha incrementado considerablemente su área sembrada. El gasterópodo *Pomacea canaliculata* es una plaga con importancia económica y sanitaria: se alimenta de las plántulas emergentes y es hospedador intermediario de *Angiostrongylus cantonensis*, agente etiológico de la meningoencefalitis eosinofílica humana. El control de *P. canaliculata* se realiza aplicando molusquicidas, sin buenos resultados. Entre éstos se encuentra el metaldehído, tetrámero cíclico de acetaldehído, persistente en los ambientes acuáticos. *Chlorella vulgaris* y *Daphnia magna* son considerados buenos indicadores de alerta temprana de cambios en los sistemas acuáticos. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de un formulado comercial de metaldehído sobre ambas especies. *C. vulgaris* fue cosechada en fase de crecimiento exponencial, centrifugada y resuspendida en agua ultra pura estéril. Se ensayaron 7 concentraciones de metaldehído: 6,25; 12,5; 25; 50; 75; 150; 300 mg L⁻¹ y un control, todos triplicados. La densidad celular (cel. mL⁻¹) se cuantificó en cámara de Neubauer. Los ensayos de 96 horas, se realizaron bajo condiciones controladas (iluminación continua, 6000 lux; T^o=25 ±1°C); concentración inicial = 10⁴ cel. mL⁻¹. Se tomaron alícuotas de 100 µL para calcular la concentración efectiva 50 (CE50-96h). Las concentraciones de clorofila-*a* (µg L⁻¹) y feofitina (µg L⁻¹) fueron determinadas al inicio y al final del ensayo. Posibles diferencias significativas entre controles y tratamientos se analizaron con ANOVA (p<0,05). Para los ensayos agudos con *D. magna* se realizaron 5 concentraciones: 20, 40, 80, 160 y 320 mg L⁻¹, 4 réplicas con 5 neonatos (< 24 h) por tratamiento y control. A las 24 y 48 h se registró el número de organismos muertos (CE50 24 y 48 h). Para *C. vulgaris* la EC50-96h del metaldehído fue 24,4 mg L⁻¹, con un 31,4 % de efecto de inhibición del crecimiento en la concentración menor. No se encontraron diferencias significativas con el control a las 96 h en la concentración de clorofila-*a* y feofitina. Para *D. magna*, las CE50 24 y 48 h fueron de 86,053 y de 54,56 mg L⁻¹ respectivamente. Este trabajo aporta información relevante para contribuir al conocimiento de los efectos de molusquicidas sobre organismos no blanco del plancton en cultivos de arroz, hasta el momento no estudiados en el país.

Palabras claves: *Chlorella vulgaris*, *Daphnia magna*, *Pomacea canaliculata*, San Javier (Santa Fe).

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P71. Evaluación de la toxicidad de sedimentos provenientes de un agroecosistema utilizando dos especies nativas: *Hyallela curvispina* (Crustacea: Amphipoda) e *Hypsiboas pulchellus* (Amphibia: Anura).

Sansiñena, J.A.¹, Peluso, L.¹, Alcalde, L.², Natale, G.S.¹

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Calle 47 y 115 s/n. La Plata, Buenos Aires, Argentina. ²CONICET, Área Sistemática, Sección Herpetología, Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", CC 712 (1900), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

El Cinturón Hortícola y Florícola Platense (CHFP) situado en las afueras de la Ciudad de La Plata, provincia de Buenos Aires, es uno de los más importantes en superficie, diversidad de especies cultivadas, y consecuentemente en la utilización de grandes cantidades de agroinsumos. Los sedimentos de los cuerpos de agua inmersos en el CHFP incorporan agroquímicos, convirtiéndose con el tiempo en sumideros de contaminantes persistentes que constituyen riesgo para la biota y el ecosistema. El objetivo del presente trabajo es evaluar la toxicidad de sedimentos provenientes del Arroyo Carnaval en el tramo que atraviesa un agroecosistema del CHFP, empleando procedimientos estandarizados de laboratorio con dos especies representativas de la región pampeana, un crustáceo (*Hyallela curvispina*), y larvas en std 25 de Gosner, de un anuro (*Hypsiboas pulchellus*). Dentro del área de estudio, un rectángulo de 1,93 por 1,5 km, y sobre el cauce del arroyo se seleccionaron 5 sitios donde se colectaron muestras compuestas (n=6) de sedimento. Sobre cada muestra se realizaron bioensayos de toxicidad aguda con sedimento directo siguiendo protocolos estandarizados por ASTM y USEPA, evaluándose como puntos finales el porcentaje de mortalidad y la inhibición de crecimiento. Los datos obtenidos se analizaron con ANOVA y prueba a posteriori de Dunnett, para determinar diferencias significativas con los controles ($\alpha=0,05$). Los resultados arrojaron diferencias significativas en la mortalidad de la especie *H. curvispina* para el sitio 2 ($p<0,001$), y no mostraron diferencias entre los sitios para las larvas de *H. pulchellus*. Los individuos de *H. curvispina* expuestos a sedimentos de todos los sitios presentaron inhibición significativa ($p<0,005$) en el crecimiento, mientras que la larvas de *H. pulchellus* sólo mostraron inhibición significativa ($p<0,05$) del crecimiento en el sitio 2. Las especies utilizadas permitieron diagnosticar el sistema de estudio evidenciando efectos tóxicos de los sedimentos a distintos niveles y permitieron caracterizar los sitios en orden decreciente de toxicidad: s2>s5>s4. La mayor sensibilidad evidenciada por *H. curvispina* respecto a la de *H. pulchellus* puede explicarse al considerar el perfil químico de este agroecosistema, en donde sabemos, predomina el uso de los insecticidas (detectados en mayor concentración en el sitio 2) clorpirifós, cipermetrina, y lamndacialotrina, diseñados para matar artrópodos, con un cierto factor de seguridad para especies de vertebrados.

Palabras claves: *H. curvispina*, *H. pulchellus*, sensibilidad interespecífica, bioensayos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P72. Cambios fisiológicos de la comunidad perifítica del río Suquía (Córdoba, Argentina) como indicadores de distintas fuentes de contaminación

Valdés, M.E.¹, Rodríguez Castro, M.C.², Toselli, R.³, Giorgi, A.², Amé, M.V.¹

¹Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI)-CONICET, Dpto. de Bioquímica Clínica, Fac. de Cs. Químicas-UNC. ²Programa de Ecología de Protistas. Dpto. de Ciencias Básicas-UNLu, Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (INEDES)-CONICET. ³CEQUIMAP, Fac. de Cs. Químicas-UNC. mvaldes@fcq.unc.edu.ar

Las comunidades perifíticas o biofilms fluviales han resultado ser una herramienta útil para el monitoreo de cursos de agua debido a que, por su rápida tasa de crecimiento, responden rápidamente al efecto de los estresores. El objetivo de este trabajo fue evaluar si las respuestas fotosintéticas y antioxidantes del biofilm natural del río Suquía funcionan como indicadores de sitios con distintas fuentes de contaminación. Para ello se colocaron ladrillos de hormigón con sustratos de vidrio adheridos en 5 sitios del río Suquía ubicados próximos a distintas fuentes de contaminación: El Diquecito-La Calera (S1-control), Campo de la Ribera (S2-basurales), Post puente circunvalación (S3-canal de descarga pluvial al río) y 6 y 10 km aguas abajo de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de la ciudad de Córdoba (S4 y S5, respectivamente). Luego de 60 días de colonización se recolectaron los sustratos y se tomaron muestras de agua para análisis físico-químicos y bacteriológicos. Se midió la fluorescencia mínima (F_o), la capacidad fotosintética máxima (ϕ_M), y la eficiencia fotosintética (ϕ_M') con un fluorímetro de pulsos de amplitud modulada (miniPAM) y se realizó un extracto proteico del biofilm mediante disrupción con perlas de vidrio a fin de medir la actividad de enzimas de respuesta antioxidante: catalasa (CAT), glutatión S-transferasa (GST), ascorbato peroxidasa (APx), glutatión reductasa (GR) y guaiacol peroxidasa (GPx), por espectrofotometría. Con los parámetros físico-químicos se determinó el Índice de Calidad de Agua (ICA), que siguió el orden S1>S2≈S3>S4≈S5. Los parámetros fotosintéticos fueron evaluados de S1 a S3 ya que S4 y S5 no presentaron F_o , en coincidencia con ausencia de clorofila a, un índice autotrófico mayor a 200 (indicador de comunidad heterotrófica) y un aumento gradual de bacterias aerobias mesófilas. La ϕ_M fue significativamente mayor en S2 respecto a S1 y S3, lo que podría asociarse a la mayor cantidad de sólidos en suspensión en este sitio, mientras que la ϕ_M' fue significativamente menor en S3, mostrando un deterioro de la comunidad. La actividad de GST, APx y GR mostró respuestas variables significativas según los sitios monitoreados. Mediante un análisis discriminante de las variables de respuesta antioxidante y físico-químicas, se observó que GST, APx, GR y GPx, seguidas del pH, nitritos, CAT y amoníaco permiten diferenciar los 5 sitios. Asimismo, las variables fotosintéticas en conjunto también permitieron esta diferenciación.

Palabras claves: biofilm, fotosíntesis, respuesta antioxidante, río Suquía.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P73. Evaluación de la calidad de agua del río Xanaes (Córdoba, Argentina) a través del estado de salud de *Heptapterus mustelinus* (Siluriformes, Heptapteridae).

Vreys, N.¹, Cazenave, J.^{2,3}, Filippi, I.⁴, Amé, M.V.⁴, Bistoni, M.A.^{1,5}

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. ²Laboratorio de Ictiología, Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL), Santa Fe, Argentina. ³Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC-UNL), Santa Fe. ⁴Departamento de Bioquímica Clínica, Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología de Córdoba (CIBICI), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. ⁵Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
natalia.vreys@gmail.com

A lo largo de su recorrido, la cuenca del Río Xanaes, colinda con campos agrícolas, industrias, y ciudades que pueden constituirse en fuentes de diversos xenobióticos. El ingreso de estas sustancias al río trae como consecuencia cambios en las características físicas y químicas propias del curso de agua. Los peces son considerados buenos indicadores del funcionamiento de los mismos, siendo vulnerables a los contaminantes acuáticos. El estado general de los peces y el balance en las reservas energéticas en hígado y músculo son biomarcadores frecuentemente utilizados para entender cómo un organismo responde a la carga total de contaminación. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad del agua del tramo medio de la cuenca del Río Xanaes, a través de biomarcadores en la especie íctica autóctona *Heptapterus mustelinus* (*n.v. bagre anguila*). Se seleccionaron 3 sitios a lo largo del río (La Bolsa, Despeñaderos, Pilar). El muestreo fue realizado en la estación hidrológica baja (octubre, 2015). Se capturaron 20 individuos de *H. mustelinus* por sitio con un equipo de pesca eléctrica. Conjuntamente, se tomó una muestra de agua de cada sitio para su caracterización físico-química a través de índices de calidad de agua (ICAs). El estado general de *H. mustelinus* fue determinado a través de los índices Factor de Condición de Fulton e Índice Hepatosomático. Por otro lado, se midió el contenido de glucógeno, lípidos y proteínas en hígado y músculo con el fin de evaluar las reservas energéticas. Los resultados para el Factor de Condición e Índice Hepatosomático reflejan diferencias significativas entre el sitio Despeñaderos y La Bolsa. Por otro lado, se evidencia un menor consumo de reservas energéticas en hígado y músculo en La Bolsa que en los restantes puntos de muestreo. Por consiguiente, los biomarcadores evaluados en *H. mustelinus* muestran un deterioro en la calidad del agua en los sitios Despeñadero y Pilar con respecto a La Bolsa, siendo más marcado en el primero de ellos. Este cambio en la calidad del agua no se evidencia si se considera sólo el análisis de los ICAs, ya que los valores obtenidos para estos índices fueron elevados en los tres sitios. Investigaciones futuras que amplíen el conocimiento del tipo de contaminantes que están presentes en el cuerpo de agua, son fundamentales para comprender el riesgo al que se expone nuestra fauna.

Palabras claves: biomarcadores, peces, reservas energéticas, *Heptapterus mustelinus*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Indicadores de Contaminación: Poblaciones y Comunidades

P74. Efectos de la calidad del agua sobre aspectos de la biología reproductiva de *Cnesterodon decemmaculatus*

Zambrano, M.¹, Rautenberg, G.E.², Hued, A.C.^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. ²Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
achued@efn.uncor.edu

En la provincia de Córdoba (Argentina), la cuenca del río Suquía sufre un fuerte impacto negativo debido a múltiples fuentes de contaminación de origen antrópico. El objetivo principal de este estudio fue evaluar si las variaciones en la calidad del agua de la cuenca del río Suquía afectan aspectos de la biología reproductiva de *Cnesterodon decemmaculatus*. Dicha evaluación se llevó a cabo a través de la medición de parámetros somáticos, morfológicos e histológicos en individuos machos adultos recolectados en sitios de muestreo ubicados antes del ingreso del río a la ciudad de Córdoba, en el centro de la misma y a 5 km de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad. Los muestreos se realizaron durante la época reproductiva temprana y tardía. La evaluación de la calidad del agua se realizó mediante la aplicación de un índice de calidad del agua (ICA), el cual evidenció un gradiente de contaminación a lo largo de la cuenca estudiada. Igual patrón de variación se registró para los índices somáticos. Además se analizó la morfología del órgano copulador (gonopodio), resultando que los individuos recolectados en plena ciudad de Córdoba presentaron el menor valor del índice Gonopódico-Somático (IG), lo cual podría ser el reflejo de la exposición de dichos individuos a la contaminación urbana, mientras que aquellos muestreados una vez que el río abandona la ciudad, el sitio más contaminado, presentaron anomalías en el complejo terminal del gonopodio. En cuanto a los análisis histológicos, se encontraron escasas alteraciones en hígado y no se encontraron alteraciones en gónadas en ningún sitio. Los resultados obtenidos permitieron caracterizar las condiciones ambientales en la cuenca estudiada y demostraron el gradiente de degradación río abajo. Por otra parte, *C. decemmaculatus* al ser una especie nativa, de amplia distribución y tolerante, resulta una buena herramienta para evaluar la degradación del ambiente acuático.

Palabras claves: gonopodio, reproducción, *Cnesterodon decemmaculatus*, calidad del agua.

SESIÓN DE PÓSTERS

Los no resultados también son resultados: el trabajo no publicable POSTER CORNER

Coordinadores: Dra Daniela Garanzini y Lic. Gastón Iturburu

P75. Efectos subletales en *Perinereis gualpensis* (Polychaeta: Nereididae) expuesto a una mezcla de Mercurio-Pireno observada en un ambiente multicontaminado.

Díaz-Jaramillo, M.^{1,2}, Miglioranza, K.S.B.², Carriquiriborde, P.³, Marino, D.J.³, Pegoraro, C.⁴, Valenzuela, G.⁴, Barra, R.¹

¹Departamento de Sistemas Acuáticos, Facultad de Ciencias Ambientales & Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile. ²Laboratorio de Ecotoxicología y Química Ambiental, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), CONICET-Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. ³Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata–CONICET, Argentina. ⁴Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata-CONICET, Argentina.
mdiazjaramillo@conicet.gov.ar

La evaluación de efectos producidos por mezclas contaminantes representa un desafío a la hora de evaluar ambientes que incrementan no solo en niveles de contaminantes sino también en diversidad de ellos. El estuario de Lengua (Biobío, Chile), es un ambiente multicontaminado que reporta valores de Mercurio total (Hg) por sobre niveles de efecto probable (PELs) de guías internacionales de calidad de sedimento (SQG). Asimismo, dada la cercanía a polos petroquímicos, los sedimentos presentan niveles importantes de hidrocarburos aromáticos policíclicos entre ellos el Pireno (Pir). Se evaluaron efectos subletales en el poliqueto bentónico *Perinereis gualpensis* a corto y mediano plazo, expuesto a sedimentos fortificados en forma individual o combinada de concentraciones de Hg (>PELs) y Pireno (<PELs). Respuestas bioquímicas relacionadas a la incorporación, detoxificación y estrés oxidativo fueron determinadas a 2, 7, 14 y 21 días, en conjunto con el monitoreo de niveles de Hg, Pir y 1-OH Hidroxipireno (1-OH-Pir) en tejido y sedimentos. Entre las respuestas evaluadas se encontraron las enzimas glutation-S-transferasa (GST) y glutation Peroxidasa (GPx), grupos sulfhidrilos totales (SH-g), capacidad antioxidante total (ACAP) y peroxidación lipídica (TBARS). Los resultados muestran diferencias significativas en la acumulación de Hg y generación de 1-OH-Pir en individuos expuestos a la mezcla de Hg+Pir con respecto a los individuos expuestos a concentraciones individuales ($p < 0.05$). Los poliquetos expuestos a concentraciones individuales de Hg y Pir presentaron efectos relacionados con activación y posterior inhibición enzimática, baja capacidad antioxidante y presencia de daño a nivel lipídico con respecto al control ($p < 0.05$). En tanto los individuos expuestos a la mezcla, presentaron un incremento significativo de GST y GPx ($p < 0.05$) en los primeros días de exposición y una ausencia de peroxidación lipídica durante los 21 días exposición. Los resultados advierten diferentes escenarios de estrés oxidativo en *P. gualpensis* frente a la exposición individual y combinada de Hg y Pir en sedimentos. El presente trabajo revela la importancia del tiempo de exposición, tipo de respuesta evaluada y el monitoreo de los niveles de contaminantes durante el desarrollo de este tipo de experiencias. Asimismo, advierte las ventajas/desventajas de utilizar sedimento fortificado y los problemas que conlleva la evaluación de efectos en mezclas de contaminantes poco estudiadas.

Palabras claves: mercurio, hidrocarburos aromáticos policíclicos, mezclas, estrés oxidativo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Los no resultados también son resultados: el trabajo no publicable POSTER CORNER

Coordinadores: Dra Daniela Garanzini y Lic. Gastón Iturburu

P76. Evidencias de no efecto tóxico de ovas de *Pomacea canaliculata* sobre organismos planctónicos de distinto nivel trófico

Romero, N.¹, Attademo, A.M.^{2,3}, Lajmanovich, R.C.^{2,3}, Reno, U.^{1,3}, Gagneten, A.M.¹

¹Laboratorio de Ecotoxicología. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral (FHUC-UNL). Santa Fe. Argentina. ²Laboratorio de Ecotoxicología. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral (FBCB-UNL). Santa Fe, Argentina. ³CONICET, Santa Fe, Argentina. natyromero.bio@gmail.com

Pomacea canaliculata es un molusco acuático de agua dulce de origen sudamericano. Su rápida diseminación lo ha convertido en la plaga más importante en los países productores de arroz. Las hembras de *P. canaliculata* depositan sus huevos sobre el nivel del agua; los mismos poseen sustancias aleloquímicas en el fluido perivitelino con efecto neurotóxico evidenciado por la coloración aposemática. El objetivo del presente trabajo fue determinar posibles efectos tóxicos de homogenado de ovas (HO) de *P. canaliculata* sobre organismos planctónicos: *Chlorella vulgaris* y *Daphnia magna* mediante un ensayo de inhibición del crecimiento algal (% I) y un ensayo de toxicidad agudo. Para *C. vulgaris* se ensayaron 8 concentraciones de HO, comprendidas en un amplio rango: 0,5-16 gL⁻¹ y un control, todos triplicados. Los ensayos de 96 horas se realizaron con iluminación continua, 6000 lux; T^o=25 ±1°C; concentración inicial = 10⁴ cél. mL⁻¹. Se tomaron alícuotas de 100 µL para calcular la CE50-96h con el programa Probalg. Posibles diferencias significativas entre controles y tratamientos se analizaron con ANOVA (p<0,05). Para los ensayos agudos con *D. magna* se evaluaron 4 concentraciones (20, 40, 80, 160 g L⁻¹), seleccionadas en base a un ensayo preliminar. Se realizaron 4 réplicas, 5 neonatos (< 24 h) por tratamiento y control. A las 48 h se determinó la CE50 48 h (programa Probit). El % I para las diferentes concentraciones (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 4,0; 8,0 y 16 g L⁻¹) fue: 21,4; 4,7; 1,5; 19,5; 15,8; 15,5 respectivamente. La alta variabilidad de los datos no permitió calcular la EC50-96h. Para las mismas concentraciones de HO, la tasa de crecimiento estuvo comprendida entre 0,47 y 0,67 no mostrando variaciones significativas a las 96 h de ensayo. El ANOVA del crecimiento (cél. mL) entre los tratamientos y controles a las 24, 48, 72 y 96 h mostró p>0,05 en numerosas ocasiones, sin evidencia de una tendencia clara de efecto de las ovas sobre este parámetro. Para *D. magna*, las CE50 a las 48 h mostró un valor elevado = 61,78 g L⁻¹. Si bien en la bibliografía se destaca que al menos una proteína (PV2) del fluido perivitelino de los huevos de *P. canaliculata* es tóxica y que el macerado de ovas mostró ser tóxico para otras especies de agua dulce (larvas de anfibios), tal efecto no fue encontrado en las microalgas y el cladóceros aquí evaluados. Se propone realizar los mismos ensayos exponiendo a *C. vulgaris* y *D. magna* al efecto directo de la mencionada proteína.

Palabras claves: plaga del arroz, *Chlorella vulgaris*, *Daphnia magna*, sustancias aleloquímicas.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P77. Evaluación de los efectos del clorotalonil sobre el desarrollo embrio-larval del sapo común americano

Acquaroni, M.¹, Svartz, G.^{1,2}, Pérez Coll, C.^{1,2}

¹Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín. ²CONICET.
meracquaroni@gmail.com

Los agroquímicos utilizados para maximizar los rendimientos de los cultivos pueden causar un impacto ambiental negativo, con efectos adversos no sólo sobre el ambiente, sino también sobre los seres humanos y la biota. El clorotalonil, uno de los fungicidas más utilizados en nuestro país, actúa inhibiendo la respiración de las células del hongo mediante la inhibición de las enzimas del ciclo de Krebs. Con el fin de determinar la etapa más sensible del desarrollo temprano de *Rhinella arenarum* a un formulado comercial de clorotalonil (72% de ingrediente activo), se expusieron individuos en dos etapas del desarrollo: a partir del inicio de la segmentación, E4 (embriones) y de la formación del opérculo completo, E25 (larvas). Se evaluaron los efectos letales y subletales por exposición aguda (96h), crónico-corta (168h) y crónica (336 y 504h). Los resultados mostraron un aumento significativo de la toxicidad con el tiempo de exposición en los embriones (E4), mientras que la sensibilidad de las larvas (E25) se mantuvo constante durante todo el bioensayo, obteniéndose para el E4 y para el E25 una CL50-24 y 504 hs de 86 y 4 µg/L y de 37 y 34 µg/L respectivamente. Los efectos subletales en embriones consistieron en disociación celular, retraso en el desarrollo, curvaturas del eje, hidropesía y alteraciones en el comportamiento tales como movimientos erráticos, circulares y debilidad. Los valores NOEC-48h para efectos letales y subletales fueron 5 y 2 µg/L, obteniéndose un Índice Teratogénico-48h de 2.5, lo que indica el alto potencial teratogénico del fungicida en relación a su efecto letal. Las larvas presentaron principalmente curvatura dorsal de la cola y debilidad en el movimiento. Estos resultados muestran la alta toxicidad del clorotalonil sobre el desarrollo embrio-larval de *R. arenarum*, destacándose una mayor sensibilidad de los embriones que de las larvas como así también los severos efectos subletales del fungicida sobre el crecimiento y la morfogénesis produciendo un riesgo indirecto (mayor vulnerabilidad a la predación y reducción del fitness) para las poblaciones expuestas en los agroecosistemas. Considerando que se han informado concentraciones del clorotalonil en agua de deriva entre 50-500µg/L, nuestros resultados indican que este fungicida podría poner en riesgo las poblaciones de este anfibio autóctono.

Palabras claves: clorotalonil, anfibios, bioensayos de toxicidad, desarrollo embrio-larval.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P78. Toxicidad estadio-dependiente de un fungicida de uso comercial sobre *Rhinella arenarum* (Anura: Bufonidae)

Acquaroni, M.¹, Svartz, G.^{1,2}, Pérez Coll, C.^{1,2}

¹Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín. ²CONICET.
meracquaroni@gmail.com

Muy bajas cantidades del plaguicida llega a la plaga, mientras que el resto circula por el medio ambiente, por lo que es fundamental caracterizar la toxicidad de los plaguicidas en organismos no blanco de su aplicación para estimar el riesgo asociado a su uso. Entre ellos, se encuentran los fungicidas como el clorotalonil que posee acción preventiva y curativa sobre enfermedades fúngicas que afectan a diversos cultivos. El objetivo del presente estudio fue evaluar la toxicidad estadio-dependiente de este fungicida en un anfibio autóctono *Rhinella arenarum* (sapo común americano). Se realizaron bioensayos de toxicidad, exponiendo embriones a concentraciones entre 0,001 y 0,5mg/L de clorotalonil preparadas en solución ANFITOX (SA) por 24hs, luego de las cuales los embriones continuaron su desarrollo en SA, registrándose los efectos letales y subletales hasta los 21 días post exposición. Los estadios estudiados fueron la blástula temprana (E4), gástrula (E8), néurula (E13), respuesta muscular (E18), boca abierta (E21), pliegue opercular (E23) y opérculo completo (E25). Se observó que la sensibilidad de los embriones al fungicida en los estadios tempranos fue baja (NOEC-504hs=0,025mg/L para E4 y E11) pero a partir del E18 comienza a aumentar, siendo E21 y E23 (NOEC-504hs=0,005 mg/L) los estadios más sensibles. En los estadios tempranos, si bien la letalidad fue menor que en los tardíos, los embriones exhibieron efectos subletales severos desde las primeras horas a partir de 0.025mg/L, los cuales no lograron continuar su desarrollo. El Índice Teratogénico (IT-48hs) para el E4 fue de 10, lo cual indica un alto potencial teratogénico del clorotalonil. Durante el periodo agudo post-exposición los embriones presentaron alteraciones morfológicas como disociación celular, retraso y detención del desarrollo, curvatura del eje, hidropesía, y en el comportamiento como debilidad general y movimientos erráticos. El estudio de exposición por pulsos es de mucha utilidad tanto para situaciones de emergencia, como derrames o aplicaciones inadecuadas y para identificar la susceptibilidad estadio dependiente a fin de dilucidar los posibles mecanismos de toxicidad de la sustancia. El efecto de este fungicida en los embriones podría deberse al mecanismo de acción por el cual el clorotalonil interfiere en la respiración celular, produciendo una disminución del glutatión, inhibiendo la glucólisis y producción de energía, deteniendo el crecimiento y produciéndose la muerte celular.

Palabras claves: clorotalonil, anfibios, bioensayos de toxicidad, susceptibilidad estadio-dependiente.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P79. *Mugil curema* as a PAH bioavailability monitor for Atlantic west estuaries

Albergaria-Barbosa, A.C.R.^{1,2}, Patire, V.F.², Taniguchi, S.², Fernandez. W.S.², Dias, J.F.², Bicego, M.C.²

¹Institute of Geoscience – Federal University of Bahia – Brazil. ²Oceanographic Institute – University of São Paulo – Brazil.

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), which present carcinogenic and mutagenic properties, are ubiquitous contaminants in marine environments. Fish biliary metabolites are often used as biomarkers of PAH exposure in monitoring studies. There have been few studies using it, however, in Latin America, where establishment of a biomonitor species is still required. *Mugil curema* has a wide geographic distribution on the West-South Atlantic Coast. This work aimed to evaluate *M. curema* as a biomonitor for PAH bioavailability. Adult specimens (body lengths greater than 25 and 27 cm for males and females, respectively) were sampled in different months in a low-contaminated estuary (Cananéia) and in a heavily-impacted estuary (Santos). Gender and the gonad somatic index (GSI) of each sampled fish was determined. Bile was sampled individually in cryogenic vials. Naphthalene (NAP), Phenanthrene (PHE) and Benzo[a]pyrene (BaP) biliary metabolites were analyzed using a high-performance liquid chromatographer coupled to fluorescence detectors connected in series. Fish starvation status was verified through the analysis of biliary proteins. Total metabolite levels ranged from 1.17 to 34.4 and 4.06 to 529 $\mu\text{g g}^{-1}$ of bile, in Cananéia and Santos estuaries respectively. Those concentrations were in accordance with the contamination status of the sampled areas. Feeding status, gender and GSI did not influence metabolite levels ($p < 0.05$). It was also possible to verify differences in metabolite concentrations among the periods of collection ($p < 0.05$). Greater concentrations of NAP and PHE metabolites in Cananéia were found in June, in coincidence with the period in which the boats activity in the area increases. In Santos estuary, levels of NAP metabolites were significantly higher and PHE metabolite were significantly lower in March ($p < 0.05$). This pattern also could have been caused by differences in PAH input. However, because there are many sources of contamination in Santos estuary, it is difficult to determine which ones caused this difference. *M. curema* is a good biomonitor for PAH bioavailability. It is possible to sample both males and females of this specie, with body size higher than 27 cm, and in any reproductive period.

Keywords: PAHs, *Mugil curema*, biomonitor, biliary metabolites.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P80. Histopatologías y niveles de daño oxidativo en *Macrobrachium borellii* (Crustacea: Palaemonidae) inducidos por la exposición a cipermetrina

Ambrosio, E.S.¹, Arrighetti, F.², Godoy, F.A.¹, Rodrigues Capítulo, A.¹, Lavarías, S.M.L.¹

¹Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet” (CCT- La Plata CONICET –UNLP). ²Museo Argentino de Ciencias Naturales (CONICET).
sabrinalavarias@ilpla.edu.ar

En nuestro país, la actividad agrícola implica el uso de diversos pesticidas, entre los cuales la cipermetrina (CYP) es uno de los más utilizados. La mayoría de los piretroides tienen baja persistencia en los ecosistemas acuáticos, pero producen efectos adversos sobre otros organismos que no son su blanco de acción. Con el fin de evaluar el efecto tóxico de la CYP en organismos, y determinar alteraciones metabólicas y morfológicas que ayuden a monitorear la contaminación por pesticidas en el área rioplatense, se seleccionó como modelo de estudio al camarón de agua dulce *Macrobrachium borellii*. Inicialmente, se realizó un ensayo para calcular la LC₅₀-96h del plaguicida en camarones adultos (machos y hembras en estado no-vitelogénico). Las concentraciones ensayadas fueron: 0,005; 0,015; 0,045; 0,135; 0,405 y 1,215 µg/L de CYP. Posteriormente, se realizaron ensayos a concentraciones subletales (0,005 y 0,015 µg/L de CYP) durante 4 y 7 días, incluyendo los correspondientes controles sin el pesticida. En el hepatopáncreas de los camarones se evaluaron los niveles de peroxidación lipídica (LPO) y oxidación proteica (OP), como así también la presencia de cambios histopatológicos. El valor de la LC₅₀-96h fue 0,12 µg/L de CYP, la cual resulta menos sensible que la de otros representantes del grupo. En general, los valores de LPO y OP no mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre machos y hembras, ni entre los diferentes tratamientos con CYP y los respectivos controles. Sin embargo, la CYP causó alteraciones histopatológicas significativas en el hepatopáncreas, entre las cuales se incluyen atrofia en el epitelio de los túbulos digestivos y, a altas concentraciones y tiempos mayores de exposición al pesticida, necrosis de las células epiteliales. También se observó infiltración de hemocitos y tejido conectivo en el espacio intertubular. A partir de los resultados obtenidos se deduce que, en comparación con los parámetros de estrés oxidativo evaluados, las alteraciones histológicas evidenciaron en mejor medida los daños provocados por la CYP en el hepatopáncreas de *M. borellii*. Por lo tanto, tales parámetros podrían proponerse como posibles biomarcadores para monitorear ambientes de agua dulce contaminados con piretroides.

Palabras claves: contaminación acuática, pesticidas, crustáceos, biomarcadores.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P81. Toxicidad de una formulacion comercial del molusquicida metaldehído en el caracol *Pomacea canaliculata* y larvas de *Rhinella arenarum*: efectos subletales enzimaticos y comportamentales

Attademo, A.M.^{1,2}, Lajmanovich, R.C.^{1,2}, Peltzer, P.M.^{1,2}, Bassó, A.¹, Martinuzzi, C.¹, Colussi, C.¹, Junges C.M.^{1,2}

¹Laboratorio de Ecotoxicología. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral (FBCB-UNL). Santa Fe, Argentina. ²CONICET-FBCB-UNL. Santa Fe, Argentina.
mattademo@hotmail.com

Metaldehído (MET) es un molusquicida clasificado como moderadamente peligroso clase II utilizado en el control de caracoles y babosas. En el presente trabajo, se estudiaron bajo condiciones controladas de laboratorio, los efectos de este compuesto químico muy utilizado en los cultivos de arroz sobre el caracol *Pomacea canaliculata* y una especie no blanco de anfibio *Rhinella arenarum*. Para tal fin se realizaron bioensayos estáticos agudos para *P. canaliculata* (0,25; 0,50; 1; 2; 4; 8 y 16 mgL⁻¹) y para *R. arenarum* (0,25; 0,50; 1; 2; 4; 8; 16; 32; 64; 128; 256 y 512 mg L⁻¹). La concentración letal media (CL_{50-48 h}) de MET fue calculada mediante Spearman-Kärber. Se determinó en los sobrevivientes de *P. canaliculata* las actividades enzimáticas de dos B-esterasas (acetilcolinesterase; AChE y carboxilesterase; CbE) y de estrés oxidativo (glutación-S-transferasa, GST y catalasa; CAT) en intestino y en hepatopáncreas. Asimismo, en renacuajos de *R. arenarum* se estudiaron a las concentraciones subletales de MET para los caracoles (0,25 y 0,50 mgL⁻¹), los biomarcadores enzimáticos (AChE, CbE, GST y CAT) y la actividad natatoria con el programa Smart® (Panlab Harvard). La CL_{50-48h} en *P. canaliculata* fue de 0,50 mg L⁻¹ (0,36-0,70; intervalo de confianza de 95%; IC) y en *R. arenarum* fue 229,7 mg L⁻¹ (184,52-286,04; IC). Los resultados obtenidos indican una inducción significativa de las actividades de la CbE y la GST en intestino de *P. canaliculata*, con respecto al control ($P < 0,05$), mientras que la CAT fue menor en este tejido ($P < 0,05$). En hepatopáncreas, solo la GST presentó menores valores con respecto a individuos no expuestos. En larvas de anfibios expuestas a MET (0,25 y 0,50 mgL⁻¹), se observó una inhibición de los niveles basales de las enzimas CbE, GST y CAT; y un aumento en la actividad natatoria. Por lo tanto, podemos concluir que si bien las dosis letales del MET para *R. arenarum* son muy superiores, en relación a *P. canaliculata*, las concentraciones subletales producen efectos tóxicos sobre larvas de anuros que podrían producirles la muerte ecológica.

Palabras claves: metaldehido, renacuajos, biomarcadores, *Pomacea canaliculata*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P82. Efectos sobre el metabolismo energético en adultos de *Cnesterodon decemmaculatus* expuestos a Cadmio bajo condiciones de laboratorio.

Baudou, F.G.^{1,2}, Ossana, N.A.^{1,3}, Castañé, P.M.¹, Mastrángelo, M.¹, Ficella, M.¹, Ferrari, L.^{1,4}

¹Programa de Ecofisiología Aplicada, Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (PRODEA-INEDES), Universidad Nacional de Lujan. ²Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). ³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ⁴Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia de Buenos Aires (CIC-Prov. Bs. As).
federicobaudou@gmail.com

Se evalúa el efecto de la exposición subtóxica a Cd sobre variables de metabolismo energético en adultos de *Cnesterodon decemmaculatus*.

Los peces fueron expuestos a 0,45 (Ensayo A) y 0,8 mg Cd/L (Ensayo B) durante 12 días previa aclimatación de 7 días en medio control (agua moderadamente dura -MHW-) con renovación periódica del medio, provisión de alimento *ad libitum* y carga aproximada de organismos de 0,5 g/L MHW. Los ejemplares utilizados (N:109; peso corporal y longitud media 125,49 mg, 27,42 mm respectivamente) provinieron del cultivo de laboratorio.

Diariamente y por réplica, se midió pH, dureza, concentración de Cd del medio y se registró mortalidad. Los animales se alimentaron a diario con una ración del 2% de la biomasa total/réplica, post remoción heces (H). Luego de 1 h el remanente de alimento se retiró por aspiración. Éste y las H producidas se secaron hasta peso constante y se cuantificó Ingesta (I=alimento ofrecido-remanente), H y Asimilación (A= I-H), expresados en J/g p corporal/d.

A tiempo final de exposición se determinó factor de condición (FC), consumo de oxígeno y excreción de amonio (E). Cada ejemplar fue puesto en un respirómetro con MHW aireada en un sistema de flujo de agua abierto por 1 h (aclimatación). La permanencia se prolongó durante otra hora con sistema de flujo cerrado. A tiempo inicial (i) y final (f) de permanencia con flujo cerrado, se midió el oxígeno disuelto (OD) y concentración de amonio ($\mu\text{g NH}_4^+/\text{g ph/h}$). Se determinó eficiencia de extracción de oxígeno ($\text{EEO}\% = \text{ODi} - \text{ODf} \times 100 / \text{ODi acim}$), tasa metabólica específica (TMs en $\text{mg O}_2/\text{g ph/h}$) y el cociente de NH_4 ($\text{CA} = \text{NH}_4 \text{ exc} - \mu\text{MO}_2 \text{ cons}$). Se integró la información mediante el cálculo del campo de crecimiento ($\text{SFG} = \text{A} - [\text{R} + \text{E}]$), ecuación de balance de energía individual determinada a partir de la energía ganada proveniente de la A y la pérdida por respiración (R) y excreción (E). La evaluación estadística se efectuó mediante ANOVA, con test "a posteriori" de Tukey o Kruskal Wallis con comparaciones de pares.

Para ambas concentraciones de Cd y respecto a su control paralelo se observó un descenso significativo en el FC, I, H y A. Respecto a los demás parámetros solo en 0.8 mg Cd/L se registró un aumento de la TMs y un importante descenso del SFG, demostrando un desbalance energético.

El SFG resultó ser un biomarcador sensible del estado metabólico general del animal y de crecimiento, así como el FC resultó un índice sensible de deterioro del estado de salud general de los animales.

Palabras claves: *C. decemmaculatus*, metabolismo energético, SFG, cadmio.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P83. Efecto del glifosato y el clorpirifos sobre la actividad de acetilcolinesterasa (Ache) en *Cnesterodon decemmaculatus*: inhibición y reversibilidad

Bernal-Rey, D.¹, dos Santos Afonso, M.¹, Menéndez-Helman, R.²

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. INQUIMAE, DQIAQF. Buenos Aires, Argentina. ²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. IQUIBICEN, DQB. Buenos Aires, Argentina.
rmenendez@qi.fcen.uba.ar

En Argentina, con la expansión de la frontera agrícola tuvo lugar un aumento en la aplicación de plaguicidas de 127,5 mil toneladas en 1999 a más de 280 mil toneladas en 2013 (CASAFE, 2014). En particular, el herbicida glifosato [N- (fosfonometil) glicina; PMG] y el insecticida clorpirifos [O,O-dietil O-(3,5,6-tricloro-2-piridinil)-fosforotioato, CPF] son ampliamente utilizados en la región. Por ello se hace necesario caracterizar la toxicidad no prevista sobre especies no-blanco. En el presente trabajo se evaluó el efecto de estos plaguicidas sobre la actividad de la acetilcolinesterasa (AChE, biomarcador de neurotoxicidad) en una especie de teleosteo de agua dulce nativo (*Cnesterodon decemmaculatus*) y la capacidad de recuperación. Se realizaron bioensayos semi-estáticos de toxicidad aguda según el protocolo IRAM (2007) bajo condiciones controladas de temperatura (23.0 ± 0.5 °C) y fotoperíodo (12L:12O). Se ensayaron concentraciones subletales de CPF (1 y 5 $\mu\text{g CPF} \times \text{L}^{-1}$) y de PMG (1 y 10 $\text{mg PMG} \times \text{L}^{-1}$), manteniéndose un grupo como control. Se expuso un grupo de animales (E) durante 96h (n=9-10 por tratamiento), un segundo grupo se mantuvo luego de la exposición aguda en condiciones control durante las siguientes 96h (R1, n=4-5 por tratamiento) y el tercer grupo (R2, n=4-5 por tratamiento) durante una semana post exposición. Luego de los tratamientos se procedió a la disección y la actividad de AChE se midió según el método de Ellman et al. (1961) en los homogenatos de la sección anterior. Para cada plaguicida se analizaron estadísticamente las diferencias entre los grupos mediante ANOVA de dos factores, post-test de Bonferroni. La actividad específica promedio de AChE en el grupo control fue de 264 U. La exposición aguda (96h) a PMG produjo una inhibición estadísticamente significativa del 22% y 28% para 1 y 10 $\text{mg PMG} \times \text{L}^{-1}$ respectivamente. Para R1 se observaron niveles menores de inhibición. La actividad se recuperó prácticamente por completo para R2 (inhibición 4% y 13%). Por su parte la exposición a 1 y 5 $\mu\text{g CPF} \times \text{L}^{-1}$ produjo una mayor inhibición de la actividad de AChE, estadísticamente significativa, del 48% y 69% respectivamente. Esta inhibición se vio atenuada para R1. Mientras para R2 se recuperó significativamente (inhibición 21% y 40%). La actividad de AChE resultó un biomarcador sensible para la exposición a estos plaguicidas en *C. decemmaculatus*, un teleosteo nativo que se propone como una especie *test* promisoría para bioensayos y estudios de biomonitorio; y puede afirmarse que existe una potencial reversibilidad de los efectos.

Palabras claves: clorpirifós, acetilcolinesterasa, inhibición y reversibilidad.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P84. Evaluación del efecto del glifosato *in vitro* sobre la actividad de Acetilcolinesterasa (Ache) de dos especies de peces de agua dulce

Bernal-Rey, D.¹, dos Santos Afonso, M.¹, Menéndez-Helman, R.²

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. INQUIMAE, DQIAQF. Buenos Aires, Argentina. ²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. IQUIBICEN, DQB. Buenos Aires, Argentina.
rmenendez@qi.fcen.uba.ar

En Argentina, con la expansión de la frontera agrícola tuvo lugar un aumento en la aplicación de plaguicidas. En particular, el glifosato [N- (fosfometil) glicina; PMG] es el principal herbicida de amplio espectro utilizado en la región. La aplicación de las formulaciones de glifosato utilizadas en Argentina, aumentaron de 70 mil toneladas a más de 180 mil toneladas entre 1999 y 2013 (CASAFE, 2014). En estudios previos se ha determinado la inhibición de la acetilcolinesterasa (AChE, biomarcador de neurotoxicidad) en peces de agua dulce expuestos a formulados de glifosato como también al principio activo (Gluszczak et al., 2007; Menéndez-Helman et al., 2012). La AChE ha sido ampliamente utilizada como biomarcador de exposiciones a organofosforados (del grupo fosfato) y carbamatos ya que los mismos producen una inhibición directa. Dado que el PMG es un organofosforado del grupo fosfonatos se desconoce si el mecanismo de la inhibición es o no directo. En el presente trabajo se evaluó el efecto de la exposición a PMG *in vitro* sobre la actividad de la acetilcolinesterasa en dos especies no-blanco de peces de agua dulce (*Gambusia affinis* y *Cnesterodon decemmaculatus*). Para ello se co-incubaron homogenatos de animales no expuestos (n=4 de cada especie) con soluciones de PMG durante 3 h; se añadieron diferentes cantidades de solución madre de PMG (50mM en buffer fosfato, ajustado a pH=8) a alícuotas de 45µL de homogenato de la sección anterior de los animales. En todos los casos se alcanzó un volumen final de 75µL por adición de buffer fosfato, obteniéndose las siguientes concentraciones de PMG: 0, 2,5; 5; 7,5; 10 y 20 mM. La actividad de AChE se midió según el método de Ellman. La valores promedio (actividad de AChE por mg de peso húmedo) para los controles fueron 16 ± 2 para *G. affinis* y 21 ± 5 para *C. decemmaculatus*. No se observó inhibición de la actividad de AChE para ninguna de las concentraciones ensayadas (rango de actividad obtenido: 98 - 103% respecto a los controles, $p > 0,05$), utilizando un ANOVA no paramétrico seguido del post-test Dunns para cada especie. Recientemente algunos trabajos han reportado la existencia de una inhibición directa de AChE por PMG. Sin embargo, no podría descartarse que el efecto descripto esté causado por un cambio de pH ya que el glifosato tiene un comportamiento ácido/base que no puede despreciarse a altas concentraciones como las ensayadas en estos casos. En el presente trabajo hemos realizado procedimientos para regular el pH de forma de distinguir un efecto de la molécula más allá de su característica ácida.

Palabras claves: glifosato, acetilcolinesterasa, co-incubación *in vitro* y poecílicos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P85. Exposición de *Potamogeton pusillus* y *Palaemonetes argentinus* a concentraciones ambientalmente relevantes de un insecticida organofosforado.

Bertrand, L.¹, Monferrán, M.V.², Amé, M.V.¹

¹CIBICI - CONICET Haya de la Torre esq. Medina Allende. ²ICYTAC – CONICET, Av. Juan Filloy s/n, Ciudad Universitaria, 5000, Córdoba, Argentina.
lidwinabertrand@gmail.com

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la respuesta de biomarcadores de exposición, defensa y daño en *P. argentinus* (camarón) y *P. pusillus* (macrófita) expuestos en laboratorio a Clorpirifós (CPF). Los organismos fueron aclimatados y expuestos a concentraciones ambientales de CPF: 0 ng L⁻¹, 3,5 ng L⁻¹ ([C1]), 10,5 ng L⁻¹ ([C2]), 31,5 ng L⁻¹ ([C3]) y 94,5 ng L⁻¹ ([C4]) por 96hs. Finalizada la exposición, se midieron biomarcadores de exposición, de defensa y de daño. Ambas especies no mostraron acumulación del compuesto parental a las concentraciones ensayadas. En *P. argentinus* se observó daño oxidativo sobre proteínas a partir de [C2] y lípidos a [C4], producto del incremento de peróxidos de hidrógeno (H₂O₂) en tejidos. La movilización de α-tocoferol desde el abdomen (ABD) hacia el cefalotórax (CEF) podría representar un mecanismo alternativo para intentar disminuir los efectos por estrés en este sector. Las metalotioneínas disminuyeron su concentración en CEF, probablemente por daño oxidativo, mientras que aumentaron en ABD posiblemente en respuesta a una inducción por H₂O₂. La actividad de catalasa aumentó a partir de [C3] en CEF y ABD, mientras que glutatión peroxidasa (GPx) lo hizo en CEF desde [C1] y en ABD a partir de [C3]. La actividad glutatión S-transferasa (GST) citosólica mostró una inducción, probablemente relacionada con la peroxidación lipídica. En cambio, la GST microsomal sufrió inhibición desde [C1] en CEF y ABD. La acetilcolinesterasa microsomal fue inhibida significativamente en CEF a partir de [C1] mostrando la alta sensibilidad del organismo a CPF. Se observó daño por estrés oxidativo en los pigmentos de *P. pusillus* con una disminución significativa en hoja de Clorofila a y b a partir de [C1]. Además, ocurrió un daño por estrés oxidativo significativo sobre lípidos en hoja y en tallo. El GPx aumentó significativamente en hoja desde [C1] con una actividad máxima a [C4]. La actividad de superóxido dismutasa aumentó en hoja a [C4] mientras que sufrió una inhibición en tallo y raíz desde las concentraciones más bajas. A su vez, la actividad de guayacol peroxidasa mostró inducción significativa a [C4] en hoja. Los índices integrados de biomarcadores calculados evidenciaron estrés en los organismos respecto al control desde [C1]. Los resultados muestran efectos negativos sobre los organismos desde concentraciones menores a las sugeridas por los límites para protección de biota acuática (6 ng L⁻¹).

Palabras claves: *Palaemonetes argentinus*, *Potamogeton pusillus*, clorpirifós, ambientes acuáticos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P86. Estrés oxidativo provocado por plomo en plantas de soja: inhibición del crecimiento y respuesta antioxidante

Blanco, A.L.¹, Camiña, J.M.^{1,2}, Kiriachek, S.G.^{1,3}, Moldes, C.A.^{1,2,3}.

¹FCEyN-UNLPam. ²INCITAP-CONICET. ³Centro de Investigación en Biotecnología y Ecología Ambiental-UNLPam.

moldesc@gmail.com

Recientemente se ha reportado la presencia de plomo (Pb) en soja, cuyo origen se daría en la aplicación de herbicidas, actividad industrial y cotos de caza en inmediaciones de zonas rurales. Si bien los niveles detectados no son tóxicos, el uso de esta materia prima para alimentación ganadera y humana puede originar problemas crónicos en la salud debido a la inserción en la cadena alimentaria y su bioacumulación en organismos vivos. El objetivo del trabajo fue determinar los efectos de dosis crecientes de Pb en plantas de soja. El ensayo se desarrolló en una cámara INGELAB I-316PF a 25 °C, fotoperiodo de 16 horas luz y un flujo fotónico fotosintético de $22 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Semillas esterilizadas de soja SP 4x99 RR (Syngenta AGRO S.A.) fueron colocadas en sustrato vermiculita durante 20 días con suplemento semanal de solución de nutrientes hasta el desarrollo del tercer trifolio. Luego se adicionó PbCl_2 en polvo para obtener los tratamientos: 0, 25, 50, 100 y 200 mg Pb kg^{-1} sustrato. El experimento fue totalmente aleatorizado con 4 repeticiones por tratamiento. 7 días después del tratamiento, se determinaron peso seco de parte aérea, raíz, tallo y hojas, y se determinó en hojas del 2º trifolio, peroxidación lipídica, actividad catalasa y ascorbato peroxidasa. Los datos fueron analizados a través de ANOVA, test de Tukey y análisis multivariado (PCA). Las plantas no mostraron síntomas deletéreos en la planta (clorosis, necrosis, etc) pero el peso seco indicó disminución del crecimiento, incluso con las dosis más bajas de Pb. Dosis de 50 y 100 mg Pb kg^{-1} incrementaron la peroxidación de lípidos acompañada por la disminución de la actividad catalasa. Esto indicaría que el Pb generaría la inhibición de la respuesta antioxidante, y la inhibición del crecimiento observado sería consecuencia del incremento del estrés oxidativo. Los resultados indican que el Pb provoca disminución de biomasa debida al aumento del estrés oxidativo, producto de una inadecuada respuesta antioxidante para contrarrestar su efecto.

Palabras claves: soja, plomo, estrés oxidativo, antioxidantes.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P87. Respuestas diferenciales en el caracol de agua *Chilina gibbosa* por exposición al carbamato carbaril y al organofosforado metilazinfos

Boburg, B.¹, Herbert, L.T.^{1,2}, Wolansky, M.J.^{2,3}, Kristoff, G.^{1,2}

¹EAIN, Dpto. de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Intendente Güiraldes 2160, CABA, Argentina. ²Universidad de Buenos Aires-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (IQUIBICEN), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina. ³LATOMEQ, Depto. de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Intendente Güiraldes 2160, CABA, Argentina.
lucilaherbert@qb.fcen.uba.ar

El insecticida carbamato carbaril y el organofosforado metilazinfos son aplicados en distintas regiones de nuestro país, aunque el segundo se encuentra prohibido se sigue encontrando en cuerpos de agua. El objetivo de este trabajo consistió en evaluar los efectos de la exposición sub-crónica a concentraciones ambientales de estos pesticidas en el gasterópodo acuático nativo *Chilina gibbosa*. Para ello se realizaron bioensayos de exposición con aireación, fotoperíodo artificial: 12 hs. de luz-12 hs. de oscuridad, temperatura del agua 10 ± 2 °C, alimentación y recambio de soluciones. Se utilizó la misma concentración molar de ambos insecticidas. Las soluciones madres se prepararon en acetona por lo cual se incluyó el control de solvente. Luego de 7 y 14 días de exposición se registró la letalidad, signos de neurotoxicidad (salida anormal de la región céfalo-pedal fuera de la concha y falta de adherencia al recipiente), la actividad de colinesterasas (ChEs) usando acetiltiocolina y la actividad de carboxilesterasas (CEs) determinadas con p-nitrofenilacetato (p-NFA) y p-nitrofenilbutirato (p-NFB). Los resultados mostraron diferencias significativas entre ambos tratamientos. La exposición a metilazinfos produjo en el 100 % de los caracoles la salida anormal de la cabeza-pie y en el 90 % la falta de adherencia y una inhibición de ChEs del 89 % a los 7 días. La inhibición de CEs se observó recién a los 14 días y correspondió a un 39 % con p-NFA y a un 30 % con p-NFB. Con respecto al carbaril, no se observaron signos de neurotoxicidad ni inhibición de ChE y CEs medidas con p-NFA durante los 14 días. Por el contrario, la actividad de CE con p-NFB se inhibió a los 7 días en un 59 % la cual se mantuvo disminuida a los 14 días (62 %). En organismos de *C. gibbosa* expuestos a metilazinfos la alta inhibición de ChEs y la menor inhibición de CEs se relacionan con la neurotoxicidad observada. Las CEs no estarían ejerciendo su efecto protector. Por el contrario, a pesar de tener el mismo mecanismo de acción, ante la exposición al carbaril las CEs resultaron más sensibles que ChEs y la falta de inhibición de ChEs se relaciona con la falta de neurotoxicidad observada. *C. gibbosa* resulta un organismo sensible a la contaminación acuática por insecticidas anticolinesterásicos. Es importante resaltar que los biomarcadores se vieron modificados a concentraciones ambientales y que corresponden a concentraciones mayores a los niveles guías para la protección de la vida acuática.

Palabras claves: colinesterasas, carboxilesterasas, neurotoxicidad, invertebrados.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P88. Estrés oxidativo inducido en *Jenynsia multidentata* por la exposición a cipermetrina, clorpirifós y sus mezclas

Bonansea, R.I.¹, Wunderlin, D.A.², Amé, M.V.¹

¹Dpto. Bioquímica Clínica, Facultad Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. CIBICI-CONICET, Córdoba, Argentina. ²Dpto. Orgánica, Facultad Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. ICYTAC-CONICET, Córdoba, Argentina.
rbonansea@fcq.unc.edu.ar

En Argentina y otros países se detectó la presencia conjunta de diversos plaguicidas en aguas superficiales, debido al uso de combinaciones de principios activos y a la aplicación simultánea de distintos fitosanitarios en cultivos aledaños. El objetivo del estudio fue evaluar la inducción de estrés oxidativo producida por la exposición a cipermetrina (CYP) y clorpirifós (CPF) mediante la medición de daño oxidativo en lípidos y proteínas, y la respuesta de enzimas antioxidantes en distintos órganos de *Jenynsia multidentata*. Hembras adultas se expusieron durante 96 h a 0,04 µg/L de CYP y 0,4 µg/L de CPF en forma individual, en mezcla de compuestos puros, y en mezcla comercial. Luego los peces se disectaron y se midió por espectrofotometría las actividades de glutatión S-transferasa en fracción citosólica (GSTc) y microsomal (GSTm), catalasa (CAT), glutatión reductasa (GR) y glutatión peroxidasa (GPx) en branquias, cerebro, hígado, intestino y músculo. Además, se cuantificaron el contenido de lípidos peroxidados (LPO) y niveles de proteínas carboniladas (PCO) en los mismos órganos. Los resultados mostraron que la activación de las enzimas antioxidantes, evidenciada por el aumento de GR en hígado fue suficiente para preservar a los órganos estudiados del daño oxidativo en *J. multidentata* expuesta a CYP 0,04 µg/L. Por otra parte, la activación de las enzimas antioxidantes, evidenciada por el aumento de CAT en hígado y GSTm en branquias, no fue suficiente para evitar que se produzca el daño oxidativo demostrado por el aumento de los niveles de PCO en branquias de *J. multidentata* expuesta a CPF 0,4 µg/L. La inducción de las enzimas antioxidantes, evidenciada por el aumento de GPx en cerebro y GR en hígado, no fue suficiente para evitar que se produzca el daño oxidativo mostrado por el aumento de los niveles de PCO en branquias y músculo, y LPO en hígado de *J. multidentata* expuestas a mezcla de CYP 0,04 µg/L y CPF 0,4 µg/L puros. La inducción de las enzimas antioxidantes, evidenciada por el aumento de GR en hígado y GPx en cerebro, no fue suficiente para evitar que se produzca el daño oxidativo observado por el aumento de PCO en músculo de *J. multidentata* expuestas a mezcla de CYP 0,04 µg/L y CPF 0,4 µg/L comerciales. Se concluye que *J. multidentata* responde de forma diferente ante la exposición de CYP y CPF en forma individual y en mezclas. Se observó daño oxidativo en los peces expuestos CPF y a las mezclas de compuestos puros y comerciales.

Palabras claves: mezclas, estrés oxidativo, insecticidas.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P89. Efectos citológicos e histológicos de formulados comerciales de clorpirifós (Clorfox®), glifosato (Roundup Max®), y su mezcla en eritrocitos e hígado de *Cnesterodon decemmaculatus*.

Bonifacio, A.F., Bistoni, M.A., Hued, A.C.

Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, Córdoba CP 5000, Argentina.
achued@efn.uncor.edu

La región Pampeana es una extensa área de Sudamérica severamente impactada por actividades agrícolas y por la presencia de agroquímicos como el clorpirifós y el glifosato, los cuales han sido registrados en cuerpos de agua dulce de la región. Una de las especies de peces más ampliamente distribuidas en los ambientes acuáticos pampeanos es *Cnesterodon decemmaculatus*. En el presente estudio se evaluó la toxicidad de Clorfox® (CF) y Roundup Max® (RM), formulados comerciales de clorpirifós y glifosato respectivamente, y sus mezclas, usando un conjunto de biomarcadores citológicos e histológicos durante 42 días de exposición en *C. decemmaculatus*.

Ejemplares adultos fueron expuestos a 0,00084 µl/l y 0,0084 µl/l de CF, 0.2 y 2 mg/l de RM y a todas las combinaciones de estas concentraciones. Finalizada la exposición los individuos fueron sacrificados por decapitación lo que permitió recolectar muestras de sangre e hígado. Alteraciones nucleares y micronúcleos fueron cuantificadas en 1000 eritrocitos, mientras que las características histológicas del hígado fueron cuantificadas a través de índices semicuantitativos. Por otra parte, la ultraestructura de los hepatocitos fue analizada descriptivamente a partir de microscopía electrónica de transmisión.

La exposición a los agroquímicos testeados no produjo un aumento en la frecuencia de micronúcleos. Sin embargo, se registraron aumentos significativos en las alteraciones nucleares en los individuos expuestos a CF, RM, y una de sus mezclas. El índice histopatológico hepático mostró un aumento en la concentración baja de ambos pesticidas, siendo los centros melanomacrófagos y la necrosis los que más aportaron al mismo. Los disturbios circulatorios aumentaron en 2 tratamientos mezcla mientras que los procesos inflamatorios se incrementaron en los tratamientos con CF, y en dos de las mezclas. La ultraestructura interna de los hepatocitos sufrió numerosas alteraciones en todos los individuos expuestos a los pesticidas. Nuestros resultados permiten concluir que la exposición a concentraciones ambientalmente relevantes de los pesticidas CF y RM afectan negativamente a *C. decemmaculatus*, y que dichos efectos pueden ser fehacientemente evaluados a través de los biomarcadores aquí estudiados.

Palabras claves: Clorfox, Roundup, *Cnesterodon decemmaculatus*, biomarcadores estructurales.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P90. Mecanismos de protección contra la RUV en microalgas marinas y su relación con la tolerancia a contaminantes orgánicos antrópicos.

Cabrera, J.^{1,2}, Gonzalez, M.¹, Díaz-Jaramillo, M.¹, Marcoval, M.A.²

¹Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), UNMdP, CONICET, Mar del Plata, Argentina. ²Laboratorio de Acuicultura, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC) UNMdP, CONICET, Mar del Plata, Argentina.
mariana.gonzalez@conicet.gov.ar

La protección en organismos planctónicos a los efectos de la radiación ultravioleta (RUV, 280 – 400 nm) incluye una variedad de mecanismos, destacándose la producción o incorporación de compuestos que absorben RUV (310-360 nm) y que presentan actividad antioxidante demostrada. En este sentido, microalgas de las familias Bacillarioficeas, Dinoficeas y Primsesioficeas son capaces de producirlos. Los ambientes costeros, están sujetos al impacto por contaminantes orgánicos, producto de actividades productivas y su transporte desde el medio terrestre o marino. Los piretroides, ampliamente utilizados como insecticidas de uso agrícola/acuícola son conocidos por causar efectos deletéreos relacionados con procesos de estrés oxidativo en especies acuáticas. Se evaluó el papel antioxidante de los compuestos que absorben RUV, ante la exposición a cipermetrina técnica (Cip). Dos especies de microalgas que difieren en su capacidad de producir (*Phaeodactylum tricornutum*) o no (*Tetraselmis chuii*) estos compuestos, fueron expuestas a concentraciones subletales de Cip (0, 01 mgL⁻¹) con y sin pre-exposición a RUV durante 12 y 24 hs. En cada especie, tratamiento y tiempo se evaluó crecimiento, carotenos, compuestos que absorben RUV, actividad glutatión-S-transferasa (GST), grupos sulfhidrilos (SH-g) totales (T) y proteicos (P) y peroxidación lipídica (LPO). Se observó la inducción significativa de GST (p<0.05) en ambas especies ante la exposición a Cip y la disminución del piretroide, sugiriendo su biotransformación. Tratamientos sin pre-exposición a RUV, mostraron reducción del crecimiento, inducción de GST, disminución de SH-g e incremento de LPO en ambas especies ante la exposición a Cip. La pre-exposición a RUV de *P. tricornutum*, incrementó los compuestos que absorben RUV, favoreció el crecimiento celular neto, y una disminución de las diferencias entre el Cip y control en la actividad GST, niveles de SH-g T y LPO a las 24 hs. Contrariamente, en *T. chuii*, el incremento significativo (p<0.05) en carotenos, como antioxidantes, no fue suficiente para prevenir el aumento en LPO (p<0.05) causado por Cip. Los resultados mostraron que las microalgas responden diferencialmente a la Cip según su diferenciada capacidad de generar compuestos que absorben RUV. Considerando que la pre-exposición a RUV en *P. tricornutum* contrarresta el efecto de la Cip, los compuestos que absorben RUV estarían involucrados en la resistencia/tolerancia al estrés oxidativo por Cip. PICT 2013-2510.

Palabras claves: cipermetrina, estrés oxidativo, microalgas marinas, RUV.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P91. Evaluación genotóxica de aguas del río alto Paraná en la provincia de Misiones, Argentina

Caffetti, J.D.^{1,2}, Balmaceda, R.³, Bistoni, M.A.⁴, Fenocchio, A.S.¹

¹Instituto de Biología Subtropical, Universidad Nacional de Misiones (IBS-UNaM-CONICET); Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (UNaM). ²Becaria posdoctoral CONICET. ³Programa de Efluentes Industriales y Urbanos, FCEQyN-UNaM. ⁴Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA, CONICET-UNC); Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC).
jacqui_caffetti@fceqyn.unam.edu.ar

Los efectos de la contaminación sobre la calidad del agua como consecuencia de sustancias de origen industrial, agrícola y urbano generan preocupación no sólo por el riesgo que representan para la salud humana sino también para la biodiversidad. Tal es la situación del río Paraná que al ingresar a territorio argentino recibe, en la provincia de Misiones, efluentes de industrias papeleras y desechos urbanos para los cuales muy pocas localidades de la provincia cuentan con plantas de tratamiento. En el presente trabajo se propuso evaluar el potencial genotóxico de aguas del Río Paraná provenientes del tramo que atraviesa la provincia de Misiones durante el periodo 2009-2011 aplicando los ensayos cometa (EC), de micronúcleos (MN) y alteraciones nucleares (AN) *in vivo*, mediante bioensayos con las especies *Corbicula fluminea*, *Limnoperna fortunei* y *Steindachnerina brevipinna* expuestas a muestras de agua colectadas en los sitios: Iguazú, Piray, Mineral y Posadas. Diez ejemplares de cada especie fueron expuestos durante 3 y 10 días tanto a los tratamientos como a los controles negativo (agua declorinada constantemente aireada) y positivo (15 mg/l de Etilmetanosulfonato). Se analizó la recuperación de daños durante 5, 10 y 15 días y se calculó el índice de calidad del agua (ICA) de cada sitio. Las muestras de agua de Piray y Mineral, sitios receptores de efluentes papeleros, promovieron los mayores niveles de daño detectado con ambas técnicas y presentaron los menores ICA del estudio. Sin embargo, sólo en Piray las diferencias fueron significativas en todos los años y modelos biológicos estudiados. Las muestras procedentes de Posadas e Iguazú, afectadas por efluentes urbanos, indujeron menor daño en el ADN. Mezclas complejas de contaminantes presentes en el río Paraná dentro del área estudiada generarían daños potencialmente reparables en el ADN así como otros efectos clastogénicos y aneugénicos observados. Los tratamientos de 3 días denotaron mayor daño que los bioensayos durante 10 días y tiempos más prolongados de recuperación evidenciaron mayor grado de reversión de daños. Las técnicas empleadas (EC, MN y AN) constituyen herramientas sensibles y complementarias. La incorporación de bioensayos de genotoxicidad conjuntamente con análisis fisicoquímicos puede contribuir a un abordaje integral en la evaluación de cuerpos de agua y generar información de utilidad en planes de manejo de cuencas.

Palabras claves: genotoxicidad, bioensayos, río Paraná, contaminación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P92. Estudio de los efectos del cadmio en la biología reproductiva de *Pomacea canaliculata*

Campoy Díaz, A.D.^{1,2}, Dreon, M.S.³, Vega, I.A.^{1,2,4}

¹Instituto de Fisiología, FCM – UNCuyo (Mendoza). ²Instituto de Histología y Embriología (IHEM, CCT-CONICET, Mendoza). ³INIBIOLP – UNLP (La Plata, Buenos Aires). ⁴Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNCuyo (Mendoza).
alecam_@hotmail.com

El presente trabajo es parte del programa general de nuestro laboratorio dedicado al estudio de diferentes xenobióticos y sus mecanismos de acción en el gasterópodo dulceacuícola *Pomacea canaliculata*. Previamente encontramos que los animales expuestos a cadmio en agua producen ovoposiciones pequeñas, con una reducción en el número de embriones y pérdida de su coloración rosada natural. Aquí ponemos a prueba la hipótesis de un efecto de cadmio (50, 250, y 500 µg/L) sobre la composición proximal de los huevos (galactógeno, proteínas totales y lípidos) y/o sobre los órganos reproductores encargados de la producción de gonias. Para ello, se utilizaron animales adultos de 5 meses de edad, reproductivamente activos, criados desde su nacimiento en agua libre de metales. Se dividieron en cuatro grupos de diez parejas cada uno (elegidos al azar) y fueron expuestos durante 4 semanas a las concentraciones indicadas. Un grupo control se mantuvo en idénticas condiciones en agua libre de metales. Se recolectaron las ovoposiciones durante el período de exposición y se agruparon en forma semanal. En ellas se evaluó el porcentaje de galactógeno (método de fenol-sulfúrico), proteínas totales (Markwell-Lowry), y lípidos totales (gravimetría). Finalizado el periodo experimental, se sacrificaron animales de ambos sexos (N=3; elegidos al azar) y se disecaron sus gónadas para su estudio histológico (hematoxilina-eosina). El porcentaje de galactógeno, proteínas y lípidos en ovoposiciones de animales controles fue de 67,1%, 19,7% y 1,2%, respectivamente. No hubo diferencias significativas entre el galactógeno y los lípidos de las ovoposiciones de los grupos tratados y control. Las proteínas totales de los huevos disminuyeron en función de las dosis y el tiempo. A 50 µg/L el porcentaje de proteínas disminuyó significativamente durante la tercer y cuarta semana de exposición, mientras que a 250 µg/L disminuyeron significativamente durante las primeras dos semanas y luego recuperaron sus valores iniciales. A 500 µg/L la disminución de las proteínas de los huevos no fue significativa. La producción de gonias en el testículo y en el ovario se mantuvo sin cambios en los grupos tratados y control. Nuestros hallazgos sugieren que el cadmio actúa sobre la glándula uterina afectando plausiblemente la síntesis de proteínas del vitelo del huevo y el consecuente desarrollo ulterior del embrión y/o su sobrevivencia al nacer. Este elemento no afectaría el ciclo de producción de ovocitos y espermatozoides.

Palabras claves: *Pomacea canaliculata*, cadmio, glándula uterina, gónadas.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P93. Evaluación *in vitro* del contenido de proteínas vitelogénicas en el ovario del cangrejo de estuario *Neohelice granulata*, expuesto al herbicida Roundup®

Canosa, I.S.¹, Silveyra, G.R.^{1,2}, Medesani, D.A.^{1,2}, Rodríguez, E.M.^{1,2}

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Argentina. ²Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA).
Facultad De Ciencias Exactas y Naturales, Argentina.
ivisofia@gmail.com

El glifosato, un herbicida sistémico no selectivo que inhibe la síntesis de aminoácidos aromáticos en las plantas, es ampliamente aplicado en Argentina a distintos cultivos, siendo el Roundup Ultramax® uno de los formulados más utilizados. Los ambientes costeros son susceptibles de recibir cursos de agua contaminados con cantidades significativas de plaguicidas, aplicados a los cultivos en los campos circundantes, lo cual eventualmente podría afectar a la fauna local.

Se utilizaron como modelo hembras adultas del cangrejo *Neohelice granulata* (Decapoda, Brachyura), provenientes de la Bahía de Samborombón (Provincia de Buenos Aires). En un primer ensayo, realizado durante el período pre-reproductivo, se críoanestesiaron 10 hembras, disecando y dividiendo el ovario de cada una en pequeñas porciones de peso similar. Para cada hembra, cada pieza de ovario fue asignada a uno de los siguientes tratamientos (diseño de bloques al azar): Control (vehículo), RUP1 (0,1 mg/L de glifosato como principio activo, p.a.) y RUP2 (1 mg/L de glifosato, p.a.). Las piezas de ovario se incubaron durante 24 hs en medio de cultivo M199, a 24 °C y atmósfera controlada. Al término de la incubación, se determinó el contenido de proteínas vitelogénicas mediante la técnica inmunoenzimática ELISA. Posteriormente, se realizó un segundo ensayo *in vitro*, bajo las mismas condiciones que el anterior, siendo los tratamientos Control y RUP2. Luego de la incubación, los tejidos se fijaron para su posterior análisis histológico, calculándose la proporción y el área de los distintos tipos de oocitos: previtelogénicos, intermedios, vitelogénicos, y en reabsorción.

El contenido de proteínas vitelogénicas (μg Vg/g ovario) fue significativamente menor que en el grupo control, tanto en el tratamiento RUP1 ($p= 0,028$) como en el RUP2 ($p= 0,031$). En cuanto al análisis histológico, se observó un aumento significativo ($p= 0,0044$) del área de los oocitos previtelogénicos en los ovarios tratados con RUP2, con respecto al grupo control. La reducción de la cantidad total de vitelo en el ovario estaría relacionada con procesos de reabsorción oocitaria, tal como se observara previamente *in vivo*, mientras que la aceleración de la maduración gonadal durante el período pre-reproductivo se observa en términos de mayor tamaño de los oocitos previtelogénicos. Esto sugiere que el Roundup estaría actuando como un desorganizador endócrino sobre las hormonas que controlan la vitelogénesis endógena.

Palabras claves: proteínas vitelogénicas, ovario, cangrejo, Roundup.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P94. Toxicidad del antibiótico clortetraciclina en *Pseudokirchneriella subcapitata*

Carusso, S.^{1,2}, Magdaleno, A.², Rios de Molina, M.C.³, Moretton, J.C.², Juárez, A.B.¹

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, IBBEA-CONICET y Departamento de Química Biológica, Buenos Aires, Argentina.

²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Salud Pública e Higiene Ambiental, Buenos Aires, Argentina. ³Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Biológica, IQUIBICEN-CONICET, Buenos Aires, Argentina.

soficarusso@gmail.com

El uso de antibióticos en veterinaria es una práctica común para tratar y prevenir enfermedades y promover el crecimiento de los animales destinados al consumo. En Argentina el sistema de engorde en ambientes confinados o *feedlots* ha cobrado gran importancia en los últimos años. Este sistema produce grandes cantidades de heces y excretas conteniendo un alto porcentaje de antibióticos no metabolizados, que pueden llegar al ambiente y a las aguas superficiales por escorrentía o por liberación de líquidos residuales provenientes de *feedlots*. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos tóxicos del antibiótico clortetraciclina (CTC, muy utilizado en *feedlots*) sobre la microalga verde *Pseudokirchneriella subcapitata*. Se realizaron ensayos en erlenmeyers con 300 ml de medio BBM con una densidad inicial de 5×10^4 células/mL, manteniendo los cultivos bajo luz y agitación continua. Se ensayaron 6 concentraciones de CTC (0 a 0,02 mg/L) con 3 réplicas cada una. Luego de 96 hs, se evaluó el crecimiento de los cultivos, el contenido de pigmentos, la actividad de la enzima detoxificante glutatión transferasa (GST) y parámetros indicadores de estrés oxidativo (niveles de especies reactivas de oxígeno -EROS-, actividad de la enzima antioxidante superóxido dismutasa -SOD-, contenido del antioxidante hidrosoluble glutatión reducido -GSH- y niveles de peroxidación lipídica). La clortetraciclina produjo una inhibición significativa del crecimiento a partir de 0,005 mg/L. Los parámetros indicadores de estrés oxidativo mostraron alteraciones frente a la exposición a CTC, observándose un aumento significativo de los niveles de EROS en todas las concentraciones, un aumento significativo en los niveles de peroxidación lipídica a partir de 0,015 mg/L y un aumento significativo del contenido de GSH a la concentración más alta ensayada. Las actividades de las enzimas GST y SOD, en los cultivos tratados, no mostraron alteraciones con respecto al control. El contenido de pigmentos por célula, de los cultivos expuestos a CTC, mostró un aumento significativo con respecto al control desde 0,01 mg/L, lo cual podría relacionarse con el denominado efecto *greening* (aumento de pigmentos en respuesta a una situación de estrés). Los resultados indican que la clortetraciclina tiene efectos tóxicos sobre *P. subcapitata*. El aumento de EROS, de daño oxidativo a lípidos y de niveles del antioxidante GSH podrían indicar que la CTC induce estrés oxidativo en esta microalga.

Palabras claves: clortetraciclina, *Pseudokirchneriella subcapitata*, estrés oxidativo, toxicidad.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P95. Biomarcadores de estrés oxidativo en plantas de la ribera del Riachuelo

Casares, M.V.¹, de Cabo, L.I.¹, Gómez, B.², Ríos de Molina, M.C.³, Juárez, A.B.^{3,4}

¹Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Avenida Angel Gallardo 470, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. ²Centro de Tecnología y Uso del Agua, Autopista Ezeiza-Cañuelas, Tramo Jorge Newbery km 1.62 (1802) Ezeiza, Buenos Aires, Argentina. ³Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Biológica e IQUIBICEN-CONICET, Intendente Güiraldes 2160, C1428EGA, Buenos Aires, Argentina. ⁴Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental e IBBEA-CONICET y Departamento de Química Biológica, Intendente Güiraldes 2160, C1428EGA, Buenos Aires, Argentina
juarez.ab@gmail.com

La información referente a especies vegetales nativas capaces de crecer en la ribera de ríos altamente impactados por la urbanización y el crecimiento poblacional es importante en planes cuyo propósito es restaurar estas zonas de gran importancia a nivel hidrológico y biológico. Estas especies exhiben caracteres fisiológicos que les permiten establecerse, crecer y prosperar bajo la acción simultánea de varios estresores ambientales. En el contexto de un proyecto de revegetación en un área específica de la ribera del río Matanza-Riachuelo, se realizó una caracterización de biomarcadores de estrés oxidativo en dos especies vegetales nativas que crecen naturalmente en la ribera, *Tradescantia fluminensis* y *Sagittaria montevidensis*. Se seleccionaron 4 sitios de muestreo para cada especie: 3 sitios dentro de la ribera y un sitio en una zona no impactada. Se recolectaron ejemplares de cada especie y en hojas se determinó la actividad de las enzimas antioxidantes catalasa (CAT), superóxido dismutasa (SOD) y guaiacol peroxidasa (GPX), la actividad de la enzima detoxificante glutatión-S-transferasa y el contenido del antioxidante glutatión reducido (GSH) y de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS, indicador de peroxidación lipídica). Asimismo, se determinó la concentración de cromo, cinc, plomo y cobre en el suelo asociado. Todos los biomarcadores en *T. fluminensis* proveniente de los sitios contaminados fueron significativamente mayores al control, alcanzando en uno de los sitios valores muy elevados (6 a 264 veces el valor control). Esta respuesta podría atribuirse a los altos niveles de plomo y cinc del suelo en ese sitio. *S. montevidensis* mostró un aumento significativo respecto al control en todos los parámetros excepto en GSH que resultó menor al control en los tres sitios muestreados. La respuesta antioxidante observada respondería a elevados niveles de cinc y plomo o de cromo y cobre dependiendo del sitio. Estos resultados reflejan que en la ribera del Riachuelo las condiciones medioambientales estarían induciendo el sistema antioxidante en las dos especies estudiadas. Sin embargo, esta respuesta no sería suficiente para contrarrestar el daño oxidativo, como lo indican los elevados niveles de TBARS. Comparando ambas especies, todos los parámetros resultaron significativamente superiores en *T. fluminensis* respecto de *S. montevidensis*, lo cual estaría reflejando una mayor sensibilidad de la primera a los contaminantes presentes en el suelo.

Palabras claves: Matanza-Riachuelo, *Tradescantia fluminensis*, *Sagittaria montevidensis*, estrés oxidativo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P96. Inhibición *in vitro* de enzimas digestivas por plomo en gorriones

Chediack, J.G.^{1,2}, Cid, F.D.^{1,2}

¹FQByF UNSL. ²IMIBIO-SL CONICET.
jg.chediack@gmail.com; fabricio.cid@gmail.com

En peces y mamíferos se ha observado ampliamente el efecto inhibitorio del plomo y otros metales pesados sobre la actividad de enzimas digestivas, principalmente en estudios "*in vivo*" y en menor medida "*in vitro*". Sin embargo, en aves hay estudios escasos en esta área, y particularmente sobre las enzimas intestinales localizadas en el borde en cepillo de enterocitos. En estudios previos "*in vivo*" en nuestro laboratorio, en aves de la especie *Passer domesticus* (gorrión común) expuestas durante 15 y 30 días a una misma concentración de Pb en agua de bebida, observamos una disminución de las enzimas aminopeptidasa del 35% mientras que de Maltasa y Sacarasa del 50%. En base a estos resultados nos planteamos como objetivo dilucidar los mecanismos por los cuales el plomo es capaz de inhibir la actividad enzimática mediante experimentos "*in vitro*" en homogenatos de mucosa intestinal. A partir del intestino aislado de individuos de la especie *Passer domesticus*, se realizó un raspado (scraping) de la mucosa intestinal con un portaobjeto. Posteriormente se hicieron ensayos de inhibición "*in vitro*" incubando el homogenato de mucosa intestinal con distintas soluciones de plomo (concentraciones en un rango entre 10mg/l hasta 800 mg/l), finalmente se evaluó la actividad de aminopeptidasa y de maltasa. Los resultados mostraron una inhibición de aminopeptidasa de aproximadamente 35% a concentraciones de 40 mg/l permaneciendo constante a 80mg/l, mientras que para maltasa se encontró una inhibición cercana al 40% a una concentración de 800mg/l, mostrando un efecto inhibitorio lineal con la concentración de plomo. La inhibición de aminopeptidasa estaría indicando un efecto directo del plomo sobre la enzima como principal factor de inhibición, ya que *in vivo* observamos una inhibición similar. Sin embargo, la inhibición de maltasa se produce a elevadas concentraciones de plomo, lo cual podría estar indicando que además de la inhibición directa existen otros mecanismos involucrados. Estos resultados abren un importante abanico de preguntas acerca de cómo estaría actuando el plomo en la estructura de la proteína y que otros mecanismos pueden estar actuando en inhibición de las enzimas intestinales. *Financiado CyT-UNSL PROICO 2-0612 y 2-0516 a FDC.*

Palabras claves: plomo, aves, enzimas digestivas, *in vitro*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P97. Respuestas diferenciales en el contenido de compuestos fenólicos de *Salvinia minima* y *Salvinia rotundifolia* en respuesta al Cr(III) creciendo bajo diferentes pHs.

Chocobar Ponce, S.¹, Prado, C.^{1,2}, Rosa, M.^{1,2}, Prado, F.E.^{1,2}

¹Cátedra de Fisiología Vegetal. FCN e IML –UNT. ²CONICET – TUCUMAN.
fepra@csnat.unt.edu.ar

En la naturaleza, el Cr existe en dos estados de oxidación Cr(III) y Cr(VI). Ambas formas se encuentran en los sistemas acuáticos y difieren en sus propiedades químicas, movilidad, biodisponibilidad y toxicidad. La fitotoxicidad del Cr(VI) es bien conocida, mientras que la del Cr(III) e incluso su rol aún no se conoce con exactitud, aunque es considerado menos tóxico. Ambas formas de Cr pueden inducir estrés oxidativo por la formación de especies reactivas del oxígeno (EROs). Los compuestos fenólicos (CF), cuya acumulación es inducida por los metales pesados, son considerados importantes componentes del mecanismo antioxidante y de eliminación de metales pesados en las plantas. La acción antioxidante de los CF, así como el equilibrio entre ambas formas de Cr resultan influenciados por el pH del medio. En estudios previos, pudieron observarse repuestas interespecíficas diferenciales en la respuesta cromo y al pH, por ello, el objetivo de este trabajo fue comparar el comportamiento de los CF en dos especies de *Salvinia* cultivadas en presencia Cr(III) a distintos valores de pH.

Las plantas se cultivaron en bandejas plásticas (6 por bandeja) en presencia de Cr(NO₃)₃ como fuente de Cr(III) a dos concentraciones: 5 y 20 mg l⁻¹, para cada pH. Los pHs ensayados fueron: 4, 6 y 7,6 (Buffer Mc Ilvine 10 mM). El ensayo se realizó por triplicado, durante 7 días en un cuarto de crecimiento a 25°C y 12 h de fotoperíodo. Los fenoles solubles (FS) fueron extraídos con etanol seguido de centrifugación; mientras que los FI se obtuvieron a partir del precipitado resultante. Los respectivos contenidos se cuantificaron espectrofotométricamente usando el reactivo de Folin. Los resultados fueron analizados estadísticamente aplicando el T-test.

En general, el Cr(III) incrementó el contenido de FS. El buffer solo también produjo efectos sobre los FS, que dependieron del pH, del órgano considerado y de la especie, sin mostrar un patrón definido, ya que en algunos casos se vieron afectados negativamente y en otros se observaron aumentos. En cuanto a los fenoles insolubles (FI), se incrementaron en todos los tratamientos y para ambas especies. Estos resultados demuestran que la respuesta tanto a la presencia del metal, como a las condiciones de cultivo dependen de la especie y del órgano que se considere, Asimismo se puede deducir que existe una interacción entre el contaminante, el pH y la composición del buffer, la cual en algunos casos fue negativa, aditiva o sinérgica.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P98. Respuesta de un gasterópodo acuático a la exposición a metilazinfos: inhibición de B-esterasas, activación de GST e inducción de estrés oxidativo

Cossi, P.F.^{1,2,4}, Herbert, L.T.^{1,2}, Yusseppone, M.S.^{1,3}, Pérez, A.F.⁴, Kristoff, G.^{1,2}

¹Universidad de Buenos Aires-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (IQUIBICEN), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina. ²Laboratorio de Ecotoxicología Acuática: Invertebrados Nativos, Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. ³Enzimología, Estrés Oxidativo y Metabolismo, Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

⁴Laboratorio de Invertebrados Marinos, CEBBAD, Universidad Maimónides, CABA, Argentina.
paulacossi@gmail.com

El insecticida-acaricida metilazinfos (MAZ) es un organofosforado comúnmente aplicado en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, en el norte de la Patagonia Argentina, principalmente para el control de la carpocapsa (*Cydia pomonella*). En muestras de agua de la zona se han reportado concentraciones mayores a las recomendadas para la protección de la vida acuática ($0,02 \mu\text{g L}^{-1}$), de hasta $79,30 \mu\text{g L}^{-1}$. El principal mecanismo de acción de estos insecticidas consiste en la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa.

En este trabajo nos propusimos estudiar distintos efectos bioquímicos en el gasterópodo nativo de agua dulce *Biomphalaria straminea* luego de una exposición subcrónica (14 días) a concentraciones ambientales de MAZ.

Utilizamos 8 recipientes de vidrio de 250 mL (con 7 caracoles cada uno) para cada tratamiento: control de agua, control de solvente (acetona), 20 y 200 $\mu\text{g/L}$ de MAZ. Alimentamos a los organismos *ad libitum* y renovamos las soluciones de MAZ cada 4 días. A los 14 días, realizamos homogenatos con los tejidos blandos de los organismos para luego determinar la actividad de colinesterasas (ChEs), carboxilesterasas (CEs) usando p-NFB y p-NFA como sustratos, glutatión S-transferasa (GST), catalasa (CAT), superóxido dismutasa (SOD), el contenido de glucógeno, la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) y la capacidad antioxidante total.

La concentración más alta de MAZ produjo una inhibición significativa en las actividades de CEs y ChEs: 44 % (p-NFB), 24 % (p-NFA) y 22 %, respectivamente. La actividad de ChEs también se vio disminuida con el control de solvente en un 13 %, aunque no fue significativa. La actividad de GST aumentó alrededor de un 20 % con ambas concentraciones de pesticida, CAT disminuyó un 21 % con MAZ 200 y un 24 % con el control de acetona, y SOD no presentó diferencias entre tratamientos. Observamos un incremento del 44 % en la producción de ROS y una disminución del 30 % en la capacidad antioxidante total. El contenido de glucógeno no varió entre tratamientos.

Nuestros resultados indicarían que las CEs, GST, ROS y la capacidad antioxidante total de *B. straminea* podrían considerarse biomarcadores sensibles frente a una exposición subcrónica a MAZ. La inhibición de la actividad de ChEs y CAT podría deberse a un efecto del solvente utilizado para la disolución del pesticida.

Palabras claves: organofosforados, invertebrados, *Biomphalaria straminea*, biomarcadores.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P99. Participación de la mitocondria en la neurotoxicidad inducida por paraquat y atrazina

Czerniczyniec, A.¹, Karadayian, A.¹, Bustamante, J.², Lores-Arnaiz, S.¹

¹Instituto de Bioquímica y Medicina Molecular (UBA-CONICET), FFyB, UBA. ²Centro de Altos Estudios en Ciencias Humanas y de la Salud (CAECIHS), UAI.
aczerni@ffyb.uba.ar

Las mitocondrias suministran la energía necesaria para la supervivencia neuronal. Alteraciones como la caída del potencial transmembrana, la disminución de la producción de ATP y el aumento de las especies reactivas del oxígeno comprenderían eventos tempranos que conducirían a apoptosis. El paraquat y la atrazina han sido descritos como tóxicos potenciales del sistema dopaminérgico tanto *in vivo* como *in vitro*. Así, el objetivo de este trabajo consiste en evaluar la funcionalidad mitocondrial y la inducción de apoptosis en mitocondrias aisladas luego del tratamiento crónico con paraquat (10 mg/Kg i.p.; 1 iny semanal durante 1 mes) o sub-crónico con atrazina (5 mg/Kg i.p.; 3 iny semanales durante 1 mes) de ratas SD machos (180-200 g). El tratamiento con paraquat alteró el consumo de oxígeno mitocondrial, disminuyendo además la actividad del Complejo I en un 25% y 34% en corteza y cuerpo estriado, respectivamente. Como consecuencia, la producción de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) se incrementó en un 13% y 48%. Asimismo, el tratamiento con paraquat indujo una depolarización mitocondrial en ambas áreas cerebrales (25% y 22%). Como consecuencia de esta disfunción, se observó el aumento de la expresión de mediadores apoptóticos como ser el citocromo c, Bax, Bak y AIF en ambas áreas cerebrales. En el caso de la atrazina, se observó una disminución del 54% en el control respiratorio, un aumento en la producción de H₂O₂ del 27% y una caída del potencial de membrana mitocondrial de 15% en cuerpo estriado. Además, se evidenció una inhibición del complejo I (18%) y IV (32%) de la cadena respiratoria mitocondrial. En tanto, el tratamiento con atrazina produjo un incremento del 40% en la producción de óxido nítrico que se acompañó con un aumento de la expresión de nNOS del 20% en cuerpo estriado. Ninguno de estos parámetros se encontró alterado en corteza cerebral luego del tratamiento con atrazina. Estos resultados sugieren que ambos tratamientos inducen disfunción mitocondrial dando lugar a alteraciones en la bioenergética celular que conducirían a muerte neuronal. En tanto, el cuerpo estriado sería más susceptible al daño inducido por el paraquat y la atrazina que la corteza cerebral.

Palabras claves: Paraquat, Atrazina, neurotoxicidad, mitocondrias.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P100. Efecto del clorpirifos sobre la actividad de Acetilcolinesterasa (AChE) en dos especies de peces dulceacuícolas

Bernal-Rey, D.¹, dos Santos Afonso, M.¹, Menéndez-Helman, R.²

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. INQUIMAE, DQIAQF. Buenos Aires, Argentina. ²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. IQUIBICEN, DQB. Buenos Aires, Argentina.
rmenendez@qi.fcen.uba.ar

El clorpirifos (O,O-dietil O-(3,5,6-tricloro-2-piridinil)-fosforotioato, CPF) es un insecticida organofosforado de amplio espectro. Aproximadamente, 9 mil toneladas de las 38,4 mil toneladas de insecticidas utilizadas en el país corresponden a CPF (CASAFE, 2014). En este trabajo se evaluó el efecto de la exposición a CPF sobre la actividad de la acetilcolinesterasa (AChE, biomarcador de neurotoxicidad) en dos especies no blanco de peces de agua dulce (*Gambusia affinis* y *Cnesterodonecemma maculatus*). Se realizaron bioensayos semi-estáticos de toxicidad aguda bajo condiciones controladas de temperatura (23.0 ± 0.5 °C) y fotoperíodo (12L:12O). Los ejemplares se distribuyeron al azar entre los tratamientos a partir de una submuestra del stock de talla homogénea, correspondiente a animales adultos. Se ensayaron concentraciones subletales de CPF (1 y 5 $\mu\text{g CPF} \times \text{L}^{-1}$), manteniéndose un grupo como control. La actividad de AChE se midió en los homogenatos de la sección anterior. La exposición aguda (96h) a CPF produjo una inhibición estadísticamente significativa de la actividad de AChE en todos los grupos expuestos: 48% y 69% para *C. decemmaculatus* y 27% y 36% para *G. affinis*, para 1 y 5 $\mu\text{g CPF} \times \text{L}^{-1}$ respectivamente. Al mismo tiempo, se observaron diferencias estadísticamente significativas en el grado de inhibición entre especies. *C. decemmaculatus* mostró una mayor inhibición de la AChE, presentando también alteraciones en el factor de condición (K) y en el contenido de proteínas totales. La distribución de sexos entre especies resultó similar (56% hembras para *G. affinis* y 42% para *C. decemmaculatus*), descartándose que este parámetro pudiera originar los efectos descriptos. Con el fin de analizar posibles causas de la diferencia en la inhibición de AChE *in vivo*, se estudió la sensibilidad de la enzima a la exposición a CPF *in vitro*. Al co-incubar homogenatos de animales no expuestos con soluciones de CPF durante 3 h se obtuvo un patrón de inhibición de la AChE que no difirió entre especies: CI_{50} de 157,2 y 155,6 $\text{CPF mg} \times \text{L}^{-1}$ para *C. decemmaculatus* y *G. affinis*, respectivamente. Los resultados obtenidos sugieren que la AChE es un biomarcador sensible a la exposición a CPF para *G. affinis* y *C. decemmaculatus*, a concentraciones de CPF que resultan ambientalmente relevantes ($<10 \mu\text{g CPF} \times \text{L}^{-1}$). Mientras que en los ensayos *in vitro* la sensibilidad de la enzima resultó similar para ambas especies, los estudios *in vivo* mostraron que *C. decemmaculatus*, un teleosteo nativo, presenta mayor inhibición de la AChE resultando la especie más susceptible.

Palabras claves: clorpirifos, acetilcolinesterasa, peces, ensayos *in vivo* - *in vitro*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P101. Petroleum increases sensibility to chlorpyrifos in liver rainbow trout

De Anna, J.S.¹, Leggieri, L.R.¹, Torres, W.D.C.², Venturino, A.³, Luquet, C.M.¹

¹Laboratorio de Ecotoxicología Acuática (INIBIOMA-CEAN-CONICET). ²Centro de Ecología Aplicada del Neuquén (CEAN). ³Universidad Nacional del Comahue. Neuquén.

In natural environments, fish could be simultaneously exposed to several pollutants, resulting in overlapped effects on their detoxification systems. It is known that CYP1A expression level is induced in fish exposed to polycyclic aromatic hydrocarbons from petroleum and that chlorpyrifos (CPF) is activated to chlorpyrifos-oxon through CYPs by a desulfuration reaction. This process is called activation, since the oxon derivative is the most active and less stable form. The CPF-oxon inhibits CYP activity itself and other enzymes, including carboxylesterases (CE) and acetylcholinesterase (AChE) by binding to non-substrate sites. Pre-exposure to petroleum before pesticide exposure would lead to enhanced CPF activation with the consequent increase in toxicity. We hypothesize that water accommodated fraction of petroleum (WAF) enhances CPF toxicity in fish. Juvenile rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* were exposed to 5% WAF in vivo for 48 h and, then, the extirpated livers were exposed to 20 µg/L chlorpyrifos ex vivo for 1 h and subsequently assayed for CE, AChE, and glutathione S-transferase (GST) activities. As expected, CE activity inhibition by CPF was enhanced in the livers of WAF pre-treated fish (~26%) with respect to pre-treatment controls (15%, $t = 3,057$, $P < 0.05$), while AChE was inhibited by CPF irrespectively of the WAF pre-treatment. GST activity was not affected by WAF and increased CPF treatment in from both, WAF pre-treated (30%) and control fish (57%; $F = 8.14$, $P < 0.01$). Our results show an increased sensibility to CPF (CEs activities) after WAF exposure in the liver of *O. mykiss*. Our findings suggest possible synergistic effects between petroleum components and pesticides.

Keywords: petroleum, chlopyrifos, carboxylesterase, rainbow trout.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P102. Inhibición *in vitro* de las actividades de B-esterasas por metilazinfos-oxón y clorpirifos-oxón en machos y hembras de un pez de agua dulce: *Cnesterodon decemmaculatus*

de Diego, F.¹, Mallo, A.¹, Brignole, T.¹, Kristoff, G.^{2,3}, Cacciatore, L.C.^{1,2}

¹Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias. Universidad de Morón, Morón, Argentina.

²Laboratorio de Ecotoxicología Acuática: Invertebrados Nativos, IQUIBICEN-CONICET, Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Intendente Güiraldes 2160, CABA, Argentina. ³Universidad de Buenos Aires-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (IQUIBICEN), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina. lucilaherbert@qb.fcen.uba.ar

Cnesterodon decemmaculatus es un poecílido nativo con un marcado dimorfismo sexual. Esta especie ha sido recomendada como organismo bioindicador en estudios de toxicidad. Los objetivos del trabajo fueron: a. Determinar la CI50 en homogenatos de machos y hembras adultos de las actividades colinesterasa (ChE) y de carboxilesterasas (CES) con los sustratos acetiltiocolina (1,5 mM) y p-nitrofenilacetato (1 mM), respectivamente, frente a concentraciones crecientes de los insecticidas organofosforados (OPs) metilazinfos-oxón (MAZ-oxón) y clorpirifos-oxón (CLP-oxón); b. Estudiar el patrón de isoenzimas mediante electroforesis (PAGE nativo) y revelado por actividad con una mezcla de los sustratos 1 y 2-naftilacetato y evaluar el efecto de concentraciones crecientes de ambos oxones sobre las CES. Los resultados mostraron que la actividad ChE *in vitro* es un orden de magnitud más sensible al MAZ-oxón (CI50 = 3,26 x 10⁻⁸ M y 2,76 x 10⁻⁸ M, en machos y hembras respectivamente) que al CLP-oxón (CI50 = 3,06 x 10⁻⁷ M y 1,73 x 10⁻⁷ M, en machos y hembras respectivamente). El MAZ-oxón fue un pobre inhibidor de de CES, siendo las relaciones molares (CI50 CES/CI50 ChE) de 141 y 100 en machos y hembras, respectivamente; el CLP-oxón presentó CI50 similares tanto para la inhibición de las actividades ChE como de CES en ambos sexos. Los geles revelados por actividad de CES mostraron siete bandas (numeradas de ánodo a cátodo como CES1 a CES7) evidenciando la presencia de distintas isoenzimas, las cuales no se inhibieron por preincubación con 0,5 mM de eserina (inhibidor específico de ChE). Las mayores actividades hidrolíticas se observaron en CES4 y en CES6 y CES7. CES5 resultó ser una banda intensa en hembras y muy tenue en machos. La preincubación de los homogenatos con concentraciones 1 µM de CLP-oxón o de MAZ-oxón mostraron con el primer pesticida una inhibición prácticamente total de todas las isoenzimas con relación a los controles, mientras que con el segundo OP no se observó inhibición de las isoenzimas. Estos resultados muestran que las actividades de ChE y de CES en *C. demmaculatus* presentan diferente sensibilidad según el pesticida usado, siendo menor las diferencias observadas según el sexo considerado. El monitoreo combinado de ambas actividades enzimáticas utilizando diferentes sustratos, junto con el patrón de inhibición de isoenzimas, proveen una indicación más útil como parámetro biomarcador de exposición a los OPs que la determinación única de la actividad ChE.

Palabras claves: bioindicadores, colinesterasas, carboxilesterasas, pesticidas organofosforados.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P103. Evaluación de los efectos genotóxicos mediante un ensayo de desnaturalización alcalina en un pez neotropical usando metil metano sulfonato (MMS) como un químico modelo

De San Benito, E.¹, González, P.V.¹, Quelas, J.I.², Carriquiriborde, P.¹

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. ²Instituto de Biotecnología y Biología Molecular, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata – CONICET.
pcarriquiriborde@gmail.com

En el presente trabajo se evaluó el desempeño de un micrométodo para evaluar genotoxicidad, de cadena simple (SSB) y doble (DBS), mediante la cinética de desnaturalización del ADN medida por fluorescencia (μ -FADU). La técnica se puso a punto mediante ensayos "in vitro" e "in vivo" utilizando al pez *Cnesterodon decemmaculatus*. "In vitro" la ruptura del ADN fue generada por digestión enzimática mediante el uso de una endonucleasa I luego de su extracción por el método de fenol cloroformo del músculo esquelético de un grupo de organismos control. Luego, en los experimentos "in vivo" el ADN se extrajo mediante el mismo método y tejido, de un grupo de pece expuesto durante 24h diferentes concentraciones de MMS (metil-metano-sulfonato), utilizado como agente genotóxico de referencia, y comparado contra un grupo control. El ensayo utiliza Sybr Green I como fluorocromo y solución tampón pH 12,2 para seguir la cinética de desnaturalización del DNA mediante un lector de microplacas de fluorescencia. El punto final evaluado fue el factor de escisión (SSF). Una buena correlación se observó entre el SSF y el tiempo de tratamiento con la endonucleasa hasta la media hora de reacción. El método también resultó sensible en el ensayo in vivo mostrando una buena correspondencia entre la concentración de MMS ensayada y el SSF, incrementando su valor 3,6 veces entre los controles y los peces expuestos a 15 mg/L de MMS. Por otra parte la menor concentración del tóxico de referencia que generó una respuesta significativa fue de 3,7 mg/L. En conclusión el método evaluado ha resultado sensible, confiable y rápido para evaluar genotoxicidad en peces. PICT2014-1690.

Palabras claves: genotoxicidad, μ -FADU, *Cnesterodon decemmaculatus*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P104. Efectos de la fracción hidrosoluble de petróleo (FHSP) en la actividad de citocromo p450 monooxigenasa en adultos de *Hyalella curvispina*

del Brio, J., Parra Morales, L.B., Montagna, C., Venturino, A.

CITAAC, UNCo – CONICET, LIBIQUIMA, FAIN. Buenos Aires 1400. Neuquén.
josedb_23@hotmail.com

La contaminación de los cursos de aguas por hidrocarburos es un hecho que ocurre frecuentemente en los últimos años. Este tipo de contaminación no sólo produce cambios en las características fisicoquímicas del agua sino que también genera alteraciones sobre el ecosistema debido al impacto negativo de estos tóxicos sobre sus diferentes componentes. Estos cambios son difíciles de detectar tempranamente, porque gran parte de los mismos tienden a manifestarse luego de largos períodos. Esto último pone de manifiesto la utilidad de los biomarcadores bioquímicos como señales de alarma tempranas, evidenciando las respuestas biológicas debido a la exposición a sustancias tóxicas.

En este contexto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la toxicidad crónica de la fracción hidrosoluble de petróleo (FHSP) en el anfípodo autóctono *Hyalella curvispina* proveniente de una población de campo y el efecto de diferentes tiempos de exposición a una dilución subletal de FHSP en la actividad de citocromo P450 monooxigenasa (cit P450).

Se realizaron bioensayos semiestáticos a temperatura y fotoperiodo constantes. Adultos (3-4 mm) se expusieron a cinco diluciones progresivas de la FHSP (1:25, 1:12.5, 1:6.25, 1:3.125, 1:1,5625) y FHSP pura durante 14 días, registrándose diariamente la mortalidad. Los medios de exposición fueron renovados a los 7 días. Para medir la actividad de cit P450, los anfípodos fueron expuestos a una dilución 1:6.25 durante 6, 24 y 48 horas. Esta actividad se determinó mediante un protocolo fluorométrico que utiliza 7-etoxicumarina como sustrato (ECOD) usando una microplaca negra.

La CL50 no pudo ser calculada, dado que en la FHSP pura se obtuvo el 100% de supervivencia de anfípodos. La actividad de ECOD aumentó significativamente (24%, $p=0.007$) en los organismos expuestos a 6 horas con respecto al grupo control. Por otra parte, la actividad de ECOD no presentó diferencias significativas con el grupo control ($p=0.990$; $p=0.872$) a las 24 y 48 horas de exposición. La inducción de esta enzima sugiere la utilidad de este parámetro como un biomarcador sensible para evaluar exposición a FHSP en gamáridos. Sensible. La inducción de esta enzima resultante de la exposición a la FHSP sugiere la utilidad de este parámetro como un biomarcador útil y sensible para evaluar o detectar exposición a FHSP en gamáridos en forma temprana.

Palabras claves: petróleo, toxicidad crónica, biomarcadores, citocromo P450.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P105. Evaluación preliminar de efectos de mezclas binarias de plaguicidas: abordaje mediante Modelos Lineales Generalizados Mixtos

Demetrio, P.M.

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina. CONICET.

pablo.demetrio@quimica.unlp.edu.ar

En la región pampeana hay evidencia de la ocurrencia simultánea de plaguicidas en distintas matrices ambientales, siendo los herbicidas los que encabezan las listas en cuanto a su frecuencia de aparición. Por la dinámica de los sistemas naturales, estos xenobióticos serán transportados en parte a los cuerpos de aguas superficiales que rodean y/o atraviesan las zonas de cultivos. Si bien existe un consenso en la relevancia del estudio de las mezclas de plaguicidas que llegan a estos cuerpos de agua, no hay una estrategia única de abordaje para la evaluación de los efectos biológicos, coexistiendo distintas metodologías en la actualidad. El objetivo del presente trabajo fue evaluar de manera preliminar la toxicidad de la mezcla binaria de glifosato y atrazina sobre el cladóceros *Daphnia magna* en ensayos estáticos (48 h) de laboratorio. Para tal fin se realizaron pruebas de cada herbicida por separado y posteriormente con las mezclas binarias. Se utilizaron Modelos Lineales Generalizados Mixtos (GLMMs) para analizar la supervivencia del cladóceros a las mezclas a las cuales fue expuesto. Se incluyeron GLMMs con y sin interacción entre los herbicidas, y se compararon según el AIC (*Akaike Information Criterion*). Como ventajas de este abordaje cabe destacar que: a) no es necesaria la transformación de la variable binomial, b) es posible utilizar criterios estadísticos para la elección de los modelos (aditividad vs interacción) y c) es viable incorporar la variabilidad inter-ensayos, permitiendo modelarla debido a la no simultaneidad temporal de las pruebas. Los resultados indican que no hay evidencia de interacción de los herbicidas glifosato y atrazina para el punto final evaluado, considerando un efecto aditivo sobre la supervivencia de *D. magna*. Se proyecta investigar otros puntos finales sobre este cladóceros, ampliar el estudio de esta mezcla a otros organismos y profundizar hacia los posibles alcances de esta metodología para el análisis de los efectos biológicos de mezclas más complejas. *Agradecimiento: PICT 2013-2393*

Palabras claves: mezclas, glifosato, Atrazina, GLMM.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P106. Uso de biomarcadores bioquímicos en *Laeonereis culveri* (Polychaeta: Nereididae) para la evaluación ambiental de estuarios bonaerenses

Díaz-Jaramillo, M.¹, Méndez, E.², López Mañanes, A.², De Marco, A.¹, del Valle, C.J.²

¹Laboratorio de Ecotoxicología y Química Ambiental, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), CONICET-Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. ²Laboratorio de Fisiología Bioquímica, Integrativa y Adaptativa, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras IIMyC, CONICET-Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.
mdiazjaramillo@conicet.gov.ar

La evaluación del impacto de contaminantes en zonas estuarinas representa un desafío debido a las características hidrogeológicas que presentan estos ecosistemas de transición. El uso de biomarcadores bioquímicos en especies estuarinas debe estar relacionado primeramente en encontrar indicadores de cambio de baja incertidumbre y que se relacionen adecuadamente al grado de presión antropogénica. Los poliquetos nereidos de fondos blandos estuarinos, han sido eficazmente utilizados como biomonitores de contaminación mediante la determinación de respuestas bioquímicas. En el presente trabajo se evaluó una batería de biomarcadores enzimáticos y no enzimáticos en tejido de *L. culveri* provenientes de diferentes ecosistemas estuarinos de la región bonaerense (Samborombón, Mar Chiquita, Quequén, Bahía Blanca). Los biomarcadores evaluados fueron Capacidad Antioxidante Total (ACAP), grupos Sulfhidrilos (SH-g), Peroxidación lipídica (TBARS) y las enzimas Glutación-S-transferasa (GST), sodio potasio ATPasa (NKA), Fosfatasa alcalina (AP), Lactato deshidrogenasa (LDH), Enzima proteolítica total (PR), α -amilasa (AM) y maltasa (MAL). Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas entre estuarios como igualmente a nivel intra-estuario en la mayoría de las respuestas analizadas ($p < 0.05$). Análisis multivariados (Análisis de Componentes principales, PCA) indicaron grupos diferenciados según tipos de respuestas bioquímicas; GST, TBARS, SH-g, ACAP, y NKA constituyen un componente de respuestas asociadas a zonas de mayor impacto antropogénico relacionado con la presencia de contaminantes orgánicos de origen agrícola e industrial, reportados en la literatura para sedimentos y recientemente en estos organismos. Asimismo, los otros marcadores evaluados (AP, LDH, PR, AM y MAL) estarían relacionados con otras variables, entre ellas la talla/peso del individuo. PROYECTO PICT-2510.

Palabras claves: biomarcadores, *Laeonereis culveri*, estuarios, Buenos Aires.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P107. Indicadores subletales del efecto de plaguicidas sobre organismos planctónicos: contenido de glucógeno.

Fantón, N.¹, Rossi, A.^{1,2}, Gutierrez, M.^{2,3}

¹Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL) Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe, Arg. ²Instituto Nacional del Limnología (CONICET-UNL) Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe, Arg. ³Escuela Superior de Sanidad (FBCB-UNL) Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe, Arg.

Los organismos del zooplancton son considerados buenos indicadores de la calidad de los cuerpos de agua. Sin embargo, la mayoría de los estudios evalúan principalmente atributos de la comunidad (riqueza, abundancia, etc.). Pese a su importancia, los cambios en sus procesos metabólicos han sido subestimados. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de dos concentraciones ambientalmente relevantes de un formulado comercial a base de glifosato (Sulfosato Touchdown[®]; con 62 % p/v del principio activo) sobre la sobrevivencia y el contenido de glucógeno (como componente del metabolismo energético) de microcrustáceos planctónicos comunes de nuestra región. Se realizó un experimento en laboratorio durante 10 días bajo condiciones controladas de fotoperíodo (16:8 L:O) y temperatura (21±1 °C) con una especie de cladóceros (*Diaphanosomabirgei*, Cl) y una de copépodos (*Notodiaptomuscarteri*, Cop). En cada caso se realizaron 3 controles y 3 réplicas de los tratamientos con glifosato (0,2 y 0,4 mg/L del principio activo para Cl y 0,4 y 0,8 mg/L del principio activo para Cop). Por cada réplica se analizaron 30 individuos de cada grupo (90 ind. por tratamiento). El contenido de glucógeno se analizó mediante la técnica modificada de Seiffteret *al.* (1950). Los cladóceros registraron una mortalidad que varió entre 14 y 16% del total de organismos analizados, en ambos tratamientos, mientras que en los copépodos el porcentaje de mortalidad varió entre 5 y 7%. Los controles de ambas especies registraron una mortalidad menor al 1%. No se registraron diferencias significativas en la mortalidad entre controles y tratamientos ($p > 0,05$). Dado que no hubo diferencias en los niveles de glucógeno entre los tratamientos con glifosato, se realizó un análisis contrastando ambos tratamientos combinados contra los respectivos controles. Como resultado, se observó que los cladóceros expuestos al plaguicida redujeron significativamente el contenido de glucógeno respecto al control ($p = 0,026$); los copépodos no mostraron diferencias significativas ($p = 0,07$ para hembras; $p = 0,74$ para machos). Finalmente se registraron diferencias significativas en el contenido de glucógeno entre Cl, Cop machos y Cop hembras ($p < 0,001$), siendo mayor para los Cop hembras y menor para los machos, independientemente del tratamiento. Los análisis realizados constituyen una herramienta apropiada y útil para evaluar efectos subletales en organismos planctónicos.

Palabras claves: Glifosato, microcrustáceos, biomarcador, metabolismo energético.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P108. Evaluación del comportamiento natatorio de *Cnesterodon decemmaculatus* en bioensayos de exposición a Ibuprofeno subletal

Ferro, J.P.¹, Eissa, B.L.¹, Ossana, N.A.^{1,2}, González Nuñez, A.A.^{1,3}, Ferrari, L.^{1,3}, Salibián, A.¹, Berneri, M.J.⁴, Mastrantonio, G.⁵

¹PRODEA-INEDES/CONICET, Dpto. Cs. Básicas-UNLu. ²CONICET. CIC-Prov. Bs As. ⁴EEA INTA Anguil. ⁵Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.
prodea@mail.unlu.edu.ar

El Ibuprofeno (IBU) es el antiinflamatorio, antipirético y analgésico no esteroide más utilizado mundialmente. La presencia de este contaminante emergente en cuerpos de agua urbanos y periurbanos, ha sido informada en nuestro país en un número de ambientes acuáticos continentales, como resultado de las descargas domésticas e industriales. Actualmente los trabajos en toxicología de peces muestran una marcada tendencia a incluir *tests* comportamentales; en este estudio se dan a conocer algunos resultados preliminares referidos a los efectos de concentraciones subletales de IBU sobre parámetros descriptivos básicos del comportamiento natatorio de un teleosteo de la ictiofauna local.

Se realizaron ensayos crónicos con adultos de *Cnesterodon decemmaculatus*, especie dulceacuícola nativa. Cada ensayo se extendió por 12 días, con renovación parcial (50%) del medio cada 4 días, en acuarios de vidrio, con temperatura y fotoperiodo controlados (22°C, 16L:8O) y aireación permanente. Los peces fueron aclimatados previamente durante 7 días y alimentados *ad libitum* con alimento para peces; durante los ensayos fueron alimentados con el 2 % de la masa corporal. Se utilizaron 20 ejemplares adultos (ambos sexos) de 64,8±4,0 mg (peso) y 20,08±0,48 mm (largo) (medias±ESM), que se distribuyeron en dos grupos: [1] agua potable de clorada (AP) (Control), [2] AP + 100 ppb IBU (Expuestos). Luego de una aclimatación de 10 min se realizaron filmaciones individuales de 6 min. Diariamente se determinaron los parámetros fisicoquímicos y la concentración del fármaco en los medios. La determinación del IBU se realizó por HPLC/FD con derivatización precolumna. Las imágenes se procesaron con el software LoliTrack para evaluar: Velocidad (mm.s⁻¹), Aceleración (mm.s⁻²), Tiempo Activo (s; %), Tiempo Inactivo (s; %), Distancia recorrida (mm) y número de Episodios de nado atípico. El análisis estadístico utilizado fue ANOVA de dos factores y test de Tukey.

No se registró letalidad en ningún caso. Se observaron diferencias significativas entre los peces Controles y Expuestos en Aceleración y en los Tiempos de Actividad e Inactividad. La Distancia recorrida y los Episodios de nado atípico aumentaron en los Expuestos; se observó una diferencia entre ambos tratamientos a lo largo del tiempo en la Velocidad.

El software utilizado permitió alcanzar información sobre algunos parámetros críticos de la actividad natatoria de la especie estudiada y sus alteraciones por una breve exposición a un fármaco.

Palabras claves: ibuprofeno subletal, comportamiento natatorio, *Cnesterodon decemmaculatus*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P109. Respuestas de biomarcadores de contaminación en diferentes órganos de *Prochilodus lineatus* capturados en el Río Reconquista y su capacidad de recuperación

Florez, L.¹, Scarcia, P.¹, de la Torre, F.^{1,2}

¹GECAP, Departamento de Ciencias Básicas e INEDES, Universidad Nacional de Luján (UNLu-CONICET).
Rutas 5 y 7. Luján (6700). ²CONICET.
fdelatorre@unlu.edu.ar

El Río Reconquista recibe el aporte de desechos urbanos e industriales que descargan sus residuos al río y aportan a la carga contaminante de sus aguas. Se evaluaron las respuestas de biomarcadores de contaminación en juveniles de *Prochilodus lineatus* capturados en la cuenca baja del Río Reconquista (RR) comparando las mismas en tres órganos (branquias, hígado y cerebro). Además se evaluó la capacidad de reversión de las respuestas de los biomarcadores luego de transferir los peces a agua no clorada bajo condiciones de laboratorio por 20 días. También se extrajeron sábalos de un sitio considerado de referencia (A° Guayracá, AG) y se asignó a un grupo de ejemplares a las mismas condiciones de recuperación (control de laboratorio). Se determinó la actividad enzimática de glutatión-S-transferasa (GST) y catalasa (CAT), niveles de glutatión reducido (GSH) y la capacidad antioxidante contra peroxilos (ACAP). También se determinó el perfil de proteínas oxidadas (POx) y los niveles de peroxidación lipídica (TBARS). Las diferencias entre grupos se analizaron con ANOVA y comparaciones múltiples de Tukey. Luego de la exposición al RR se observó en las branquias un incremento significativo respecto al control en GST (141%), ACAP (79%), TBARS (148%) y POx (47%), así como una disminución en los niveles de GSH (72%). En hígado, se detectó un incremento en GST (94%), GSH (94%), ACAP (75%), TBARS (180%) y POx (132%). Sin embargo en cerebro se evidenció únicamente un aumento significativo del 38% en ACAP y una disminución del 94% en GSH luego de la exposición a RR. Luego del período de recuperación se evidenció únicamente en las branquias una reversión significativa en GST (55%), GSH (97%) y TBARS (65%) respecto a los peces de RR. En base a los resultados obtenidos se puede concluir que en las branquias predominaron respuestas asociadas a biotransformación, defensas antioxidantes y daño oxidativo; en hígado asociadas a biotransformación y daño oxidativo; mientras que en cerebro únicamente se evidenciaron respuestas antioxidantes suficientes para prevenir el daño oxidativo. Respuestas de menor intensidad en los biomarcadores fueron detectadas en los peces colectados en AG. La permanencia de los sábalos en un medio libre de contaminantes permitió la reversión de los biomarcadores branquiales.

Palabras claves: biomarcadores, *Prochilodus lineatus*, Río Reconquista.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P110. Mecanismos epigenéticos en el desarrollo de resistencia a plaguicidas en insectos de importancia económica y sanitaria

Galarza, M.P.¹, Rohr, M.², Maero, E.³, Jara, A., Remis, M.I.¹, Rosenbaum, E.^{2,4}

¹Laboratorio de Genética de la Estructura Poblacional, Departamento de Ecología, Genética y Evolución (IEGEB), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA; (CONICET-UBA). ²Fac. de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue. ³Fac. de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue ⁴LIBIQUIMA – CITAAC (CONICET-UNCo).

e.rosenba@yahoo.com.ar

Hemos demostrado, en trabajos anteriores, que efluentes urbanos e industriales, sin ser mutagénicos, resultan teratogénicos por exposición permanente para embriones de sapo. Este hecho está en línea con reportes que informan que la exposición a diferentes contaminantes ambientales, afectan gravemente el proceso de diferenciación celular, por perturbación de los cambios epigenéticos provocados por la agresión. Esto afecta incluso a las células germinales, lo que lleva a que los cambios sufridos serán transmitidos a la descendencia, hecho que, en entornos naturales, derivó en el desarrollo de mecanismos adaptivos que permiten a la descendencia disponer de una adecuación a las condiciones adversas, pero que en entornos humanos modernos es causa de enfermedades congénitas en adultos.

Entre los contaminantes ambientales más frecuentemente encontrados en la zona del Alto Valle de Río Negro y Neuquén se encuentran los plaguicidas organofosforados (OP), anticolinesterásicos muy utilizados en la lucha contra las plagas agrícolas. En este sentido, uno de los problemas más graves que se enfrenta es el desarrollo de resistencia por parte de la especie combatida. En nuestro laboratorio se han aportado pruebas que para invertebrados dicha resistencia se correlaciona con la sobre expresión de carboxilesterasas las que pueden hidrolizar los OP. Este hecho sustenta la hipótesis de que la acción de esas actividades son la base molecular de la resistencia a OP adquirida por estas especies. Sin embargo, no se ha estudiado el mecanismo por el que se regula dicha sobre expresión.

Se realizó la evaluación del nivel de metilación de citosinas por tratamiento con los isoesquisómeros HpaII y MspI, restrictasas que reconocen sitios CCGG, pero presentan diferente sensibilidad a la metilación de las citosinas (MSAP). Está descripto que la metilación de citosinas en islas CG se correlaciona con el silenciamiento de genes, genéticamente transmisible.

Encontramos en *simúlido*, que el patrón de metilación de ADN es diferente en la población de insectos resistentes tomados de zonas presionadas con plaguicidas y en sensibles tomados de zonas prístinas. Esto sugiere fuertemente que hay en esta especie componentes epigenéticos en el proceso de adaptación a la presión por plaguicidas.

Nos proponemos estudiar la intervención de mecanismos de regulación epigenéticos en el control de la expresión, en Simúlidos y Áfidos, de las actividades relacionadas al desarrollo de resistencia a OP.

Palabras claves: epigenética, resistencia, organofosforados, toxicología ambiental.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P111. Fitotoxicidad del fungicida tebuconazol en la especie modelo *Lactuca sativa* L

Garanzini, D.S., Moreyra, L.D., Menone, M.L.

Grupo Ecotoxicología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC – CONICET/UNMDP). Dean Funes 3350 Mar del Plata- Argentina.
dgaranzini@mdp.edu.ar

El tebuconazol (TBZ) es un fungicida triazólico, y actualmente, uno de los más aplicados en la producción agrícola, sin embargo, los antecedentes sobre sus efectos son escasos y contradictorios. El bioensayo de toxicidad con semillas de *Lactuca sativa* L. es una prueba de toxicidad aguda en la que se evalúan posibles efectos fitotóxicos de compuestos puros o de mezclas complejas en el proceso de germinación de las semillas y en el desarrollo de las plántulas, a través de la evaluación del crecimiento de radícula e hipocótilo.

El objetivo principal de este estudio fue evaluar los posibles efectos fitotóxicos del fungicida TBZ, utilizando el formulado comercial Tebu 25® en el proceso de germinación y crecimiento de *L. sativa*. Se llevó a cabo un protocolo estandarizado, utilizando como control positivo una solución de SO₄Zn 10%, y el correspondiente control negativo. Las concentraciones evaluadas fueron: 0,001; 0,01; 0,1; 1 y 10 µg/L TBZ. No se observó un efecto en el índice de germinación (%) en las diferentes concentraciones de TBZ evaluadas respecto del control negativo. Por otra parte, en las semillas expuestas a 0,1 µg/L se observó un tamaño menor tanto cuando se midió la elongación de la radícula ($p < 0.05$), como cuando se midió el largo total de la plántula ($p < 0.05$). Mientras que la elongación del hipocótilo no mostró diferencias significativas entre las semillas expuestas a TBZ y el control. Se analizó también la relación entre la elongación del hipocótilo respecto de la elongación de la radícula, donde se encontró una relación mayor en semillas expuestas a 0,001; 0,01; 0,1 y 1 µg/L. El crecimiento de la parte radicular debe realizarse en forma armónica con el de la parte aérea, debido a que la condición de balance de la correlación debe mantenerse para garantizar el correcto desarrollo de la planta. Algunos autores han observado diferencias en este parámetro en varias especies de interés agronómico y frente a estresores de distinta naturaleza. Es por esto que se sugiere incluir en la batería de mediciones la relación Hipocótilo/Radícula, como otro índice de toxicidad en este tipo de ensayos.

Así, el conjunto de parámetros evaluados a través del ensayo de toxicidad de *L. sativa*, mostró efectos de la presencia de concentraciones ambientales del fungicida tebuconazol sobre el desarrollo de la plántula si bien no parece generar efectos sobre la germinación.

Palabras claves: tebuconazol, *Lactuca sativa* L., fitotoxicidad, germinación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P112. Efecto del calcio en la bioconcentración y especiación del cadmio en ensayos con *Cnesterodon decemmaculatus*.

Gomez, G.¹, Mastrángelo, M.¹, Ferrari, L.^{1,2}

¹Depto. Ciencias Básicas (PRODEA-INEDES/CONICET). Universidad Nacional de Luján. C.C. 221, (B6700ZBA).

²Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia de Buenos Aires (CIC-Prov. Bs. As).

martinammastrangelo@yahoo.com.ar

Entre los parámetros químicos que afectan la toxicidad del cadmio, se encuentra el contenido de calcio. Este efecto es aplicado en la reglamentación de los límites permitidos según las características y uso de los ambientes acuáticos. Una de las tantas herramientas que se utiliza para calcular los límites es el modelo de ligando biótico, BLM. El ligando biótico (BL) representa al componente del organismo que se une al metal para ejercer efecto tóxico. Este modelo matemático fue desarrollado con especies habitualmente utilizadas en bioensayos estandarizados en el hemisferio norte y utilizando al Cu como tóxico. Desde hace unos años, se tiende a usar organismos nativos en la evaluación de la toxicidad, siendo entonces esencial incrementar el conocimiento de las respuestas toxicológicas mediante la descripción del comportamiento de los organismos de ensayo a los diferentes parámetros químicos del agua. En este trabajo: a) se describe el efecto del calcio sobre la bioconcentración del cadmio en *Cnesterodon decemmaculatus*, especie nativa muy utilizada como organismo de ensayo; b) se comparan los resultados con la toxicidad del Cd en medios con contenido variable de calcio; c) se aplica el BLM para predecir el Cd unido al BL en las condiciones experimentales; d) se comparan los resultados obtenidos en este estudio con los publicados para otras especies con Cu y Cd. Se expusieron juveniles en agua reconstituida con contenido variable de Ca (0.35 y 0.70 mg Ca/L). Los individuos se expusieron a dos concentraciones subletales de Cd (0.25 y 0.50 mg Cd/L) por 96 h. Los ensayos se realizaron por duplicado a temperatura y fotoperíodo constante ($23 \pm 1^\circ\text{C}$ y 16L/8O) con 10 individuos/réplica. El contenido de Cd en los organismos sobrevivientes a las 96 h se determinó por absorción atómica con atomización electrotrémica, y el Cd en solución por absorción atómica con llama. Para estimar la cantidad de metal unido al BL se utilizó el BLM en modo "speciation". Los resultados obtenidos indicaron que el contenido de Cd disminuyó en los peces que estuvieron expuestos con mayor concentración de Ca, en coincidencia con menor toxicidad del Cd en medios con mayor contenido de Ca. La comparación con datos publicados indica que la especiación con el modelo BLM muestra mayor concordancia al aplicarlo con Cu que con Cd; lo que manifiesta la necesidad de considerar cuidadosamente la aplicación del BLM para especies y/o metales diferentes a los utilizados para el desarrollo de este modelo.

Palabras claves: cadmio, calcio, *C. decemmaculatus*, ligando biótico.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P113. Evaluación genotóxica del Ibuprofeno en adultos de *Cnesterodon decemmaculatus*

González Nuñez, A.A.^{1,2}, Ossana, N.A.^{1,3}, Eissa, B.L.¹, Ferro, J.P.¹, Ferrari, L.^{1,2}, Salibián, A.¹

¹PRODEA-INEDES-CONICET, DCB-UNLu. ²CIC-Prov. Bs. As. ³CONICET.

gonzaleznunez.aye@gmail.com

Existe un interés creciente por los “contaminantes emergentes” (CEs), entre los que se encuentran los fármacos y los productos de uso y cuidado personal. El Ibuprofeno (IBU) es el antiinflamatorio, antipirético y analgésico más utilizado mundialmente y pertenece a los antiinflamatorios no esteroideos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto genotóxico del IBU en eritrocitos de sangre periférica de adultos de *Cnesterodon decemmaculatus* criados en cautiverio.

Se realizaron ensayos crónicos de 12 días con renovación cada 4 días en acuarios de vidrio con temperatura y fotoperiodo controlado (22°C, 16L:8O) y aireación permanente. Los peces fueron aclimatados durante 7 días y alimentados *ad libitum*. Durante el ensayo fueron alimentados con el 2 % de su masa corporal. Se utilizaron 21 adultos (ambos sexos) de peso 63.48±3.98 mg y largo 20.85±0.56 mm (media±ESM), que se distribuyeron en tres grupos: [1] agua potable de clorada (AP) (CN-control negativo), [2] AP+5 ppm Ciclofosfamida (CP-control positivo de genotoxicidad), [3] AP+0.1 ppm Ibuprofeno (IBU). Diariamente se controlaron los parámetros fisicoquímicos y la concentración de IBU en los medios.

Al finalizar la exposición los animales se anestesiaron en frío, se pesaron y midieron y se les extrajo sangre para realizar las preparaciones citológicas que se fijaron con metanol (4°C, 20 min.) y se tiñeron con Giemsa (5%, 15 min.). Se realizó el recuento en microscopio óptico y se cuantificaron en 1500 eritrocitos la frecuencia de micronúcleos (MN) y aberraciones nucleares (AN) como: doble núcleos, escotaduras y *buds* nucleares. Para el ensayo cometa se dejó caer una gota de sangre en un tubo eppendorf con 1 ml de PBS se centrifugó y el pellet se resuspendió con agarosa. Las células se lisaron y se realizó la corrida en Buffer pH 13 a 25 mV y 250 mA. Se observó en microscopio de epifluorescencia y se calculó el IDG (Índice de Daño Genómico) y el porcentaje de células con daño (grado II a IV).

No hubo diferencias significativas en las frecuencias de MN pero si hubo un aumento significativo en las AN en IBU y en CP respecto del CN. El ensayo cometa reveló un importante daño en las células de los individuos expuestos a IBU, con aumento significativo del IDG y del porcentaje de células con daño, principalmente grado III y IV respecto del CN. Entre IBU y CP no hubo diferencias. Podemos concluir que el Ibuprofeno causaría daño a nivel genotóxico en los eritrocitos de esta especie.

Palabras claves: micronúcleos, ensayo cometa, ibuprofeno, *Cnesterodon decemmaculatus*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P114. Efectos del fungicida epoxiconazol sobre marcadores moleculares y conductuales en *Jenynsia multidentata*, un organismo no-blanco

Guyón, N.F.¹, Bistoni, M.A.¹, Ballesteros, M.L.¹, González, G.A.¹, Amé, M.V.²

¹Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. ²Departamento de Bioquímica Clínica, Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología de Córdoba (CIBICI), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba.
noeliaguyon@gmail.com

Los fungicidas son una de las clases químicas nuevas de interés en los sistemas de agua dulce dada su intensa utilización y la escasa evaluación ecotoxicológica. Se ha demostrado que estos compuestos poseen efectos tóxicos sobre organismos no-blanco como peces, invertebrados y componentes del zooplancton. En Argentina el epoxiconazol (EP) se encuentra entre los fungicidas más vendidos. A pesar de ello los datos de ocurrencia en agua superficial y la evaluación de los efectos sobre la biota son muy escasos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos del EP a concentraciones ambientalmente relevantes sobre la actividad natatoria y marcadores moleculares de la especie íctica *Jenynsia multidentata*. Se colectaron hembras adultas provenientes de sitios con diferente calidad de agua: un sitio control (Yuspe) y un sitio con elevada contaminación antrópica (Río Primero). Los peces fueron expuestos a 0,05 y 50 µg/L del fungicida durante 96 h. Finalizada la exposición se registró la actividad natatoria de cada pez durante 10 minutos y mediante el software ANYMAZE® se analizaron variables comportamentales. Además, se evaluó mediante RT-PCR en tiempo real la expresión de la enzima de detoxificación CYP1A en hígado. Las variables de actividad natatoria mostraron diferencias dadas por el sitio de procedencia. Los peces provenientes del sitio contaminado presentaron una hiperactividad evidenciada por una mayor distancia recorrida y menor cantidad de episodios inmóviles. El tratamiento provocó efectos sobre el tiempo que el pez permanece en la superficie de la pecera, pasando los expuestos a 0,05 µg/L de EP menos tiempo en la superficie que los controles. La expresión de CYP1A se vio afectada por la interacción entre la concentración de EP y el sitio. La concentración de 0,05 µg/L produce una inhibición de la expresión de la enzima en los peces provenientes del sitio control mientras que causa una inducción en los peces provenientes del sitio contaminado. La concentración de 50 µg/L no mostró efectos respecto a los controles. Los resultados obtenidos demuestran que concentraciones ambientalmente relevantes de EP producen cambios en organismos no-blanco en la enzima de detoxificación CYP1A dependiente de la dosis, evidenciándose una respuesta diferencial en relación a la calidad del sitio de muestreo, aún en períodos tan breves de exposición como son 96 h. Las variables comportamentales se vieron menos afectadas por este tóxico.

Palabras claves: fungicida, actividad natatoria, CYP1A, peces.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P115. Variaciones en la expresión de aromatasa e índices somáticos en peces como biomarcadores potenciales de contaminación antrópica

Guyón, N.F.¹, Amé, M.V.², Roggio, M.A.³, Bistoni, M.A.¹

¹Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. ²Departamento de Bioquímica Clínica, Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología de Córdoba (CIBICI), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. ³Cát. De Morfología Animal. Fac. Cs. Ex. Fís. y Nat-UNC. noeliaguyon@gmail.com

Las evidencias de alteraciones en el sistema endocrino de la fauna silvestre, principalmente en los ambientes acuáticos, continúan creciendo en todo el mundo. Los cambios en la expresión de los genes *cyp19a1* aromatasa se utilizan como biomarcadores de este tipo de alteraciones. En este contexto, se estudiaron las fluctuaciones naturales en la expresión de la aromatasa cerebral y gonadal en una especie íctica a lo largo de un ciclo reproductivo completo en dos sitios con distinta calidad de agua de la cuenca del Río Suquia. En ambos sitios se analizaron además los índices somáticos: Factor de Condición (FC), Índice Hepatosomático (IHS) e Índice Gonadosomático (IGS). Para este propósito, se recolectaron mensualmente durante un año machos adultos de la especie *Jenynsia multidentata* en un sitio de referencia y en un sitio caracterizado por elevados niveles de contaminación antrópica (principalmente atribuibles a los residuos de efluentes de plantas de tratamiento de líquidos cloacales). De manera bimensual se analizaron parámetros físico-químico de muestras de agua, integrados en un índice de la calidad del agua (ICA), para caracterizar las condiciones ambientales de los lugares de muestreo. Los valores del ICA reflejaron un fuerte impacto antropogénico sobre la calidad del agua el sitio ubicado después de la planta de tratamiento de residuos cloacales de la Ciudad de Córdoba. Los resultados sobre aromatasa cerebral mostraron que en ambos sitios la expresión fluctuó a lo largo del año, siendo máxima durante la estación reproductiva de esta especie; sin embargo, se observó un desfase en el incremento del gen el cual comienza con un mes de retraso en el sitio contaminado respecto al de referencia. Este desfase se evidenció también en las fluctuaciones del IGS, donde el incremento en el peso de los testículos se observó con un mes de retraso en el sitio contaminado. Estos efectos podrían interferir con la reproducción alterando el comienzo y la duración del ciclo reproductivo de la especie debido a la contaminación. A diferencia del FC que no mostró cambios, el Índice Hepatosomático reveló efectos adversos debido a la exposición a poluentes ambientales. Las alteraciones observadas en las respuestas biológicas podrían estar afectando la fisiología reproductiva de los peces que viven en ambientes acuáticos degradados, principalmente por contaminación de origen cloacal

Palabras claves: contaminación acuática, biomarcadores, aromatasa, peces.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P116. Enzymatic activity measured in the freshwater snail *Chilina gibbosa* hemolymph is more sensitive to AZM than in whole tissue homogenates

Herbert, L.T.^{1,2}, Cossi, P.F.^{1,2}, Luquet, C.M.³, Kristoff, G.^{1,2}

¹Laboratorio de Ecotoxicología Acuática: Invertebrados Nativos, Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. ²Universidad de Buenos Aires-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (IQUIBICEN), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina. ³Laboratorio de Ecotoxicología Acuática (INIBIOMA, CONICET-UNCo), Junín de los Andes, Neuquén, Argentina.
lucilaherbert@qb.fcen.uba.ar

Chilina gibbosa is a freshwater snail endemic to South America, found in rivers, lakes and reservoirs of the Río Negro and Neuquén provinces. It is a good model organism for ecotoxicity bioassays; adults are easy to collect and handle, it is found in shallow waters, it has an aggregated dispersion pattern, its reduced ability to excrete pollutants makes it susceptible to negative effects at low environmental concentrations of toxicants, and its limited mobility and restricted habitat mean that it is effectively exposed to any pollutant present in the environment. In the Upper Valley of Río Negro and Neuquén, agriculture is one of the main economic activities and large amounts of pesticides, such as the organophosphate azinphos-methyl (AZM), are applied on different crops and have been found in the surrounding water.

In this study, our aim was to characterize the effect of an acute 48h exposure to 20 µg L⁻¹ AZM on enzymatic activity in *C. gibbosa* hemolymph. We extracted the hemolymph with a syringe and measured the activity of cholinesterases (ChEs), carboxylesterases (CEs) using p-nitrophenyl acetate (p-NPA) and p-nitrophenyl butyrate (p-NPB) as substrates, and glutathione S-transferase (GST). ChE was strongly inhibited in hemolymph (94%) of exposed animals. CE activity measured with p-NPB and GST activity were 47% and 89% higher after AZM exposure, respectively. CE activity measured with p-NPA was not affected.

We compared these results with previous studies from our laboratory that have focused on characterizing AZM effects in whole tissue homogenates. ChE inhibition is higher (94%) in hemolymph than in homogenates (85%). Remarkably, whilst we found higher activities for CE measured with p-NPB and GST in hemolymph of exposed animals, no differences were found in homogenates. No differences were found for CE activity measured with p-NPA in either homogenates or hemolymph.

In conclusion, ChE, CE and GST enzymatic activity measured in *C. gibbosa* hemolymph is more sensitive to AZM than the same activities measured in whole tissue homogenates. On the one hand, this means that, together with ChE activity, CE and GST activities measured in hemolymph could be included as sensitive biomarkers for this species, as their induction implies they could be helping to remove available AZM. On the other hand, it indicates that techniques could be adapted to obtain snail hemolymph in such a manner and reduced volumes so as to allow the animals to recover after extraction.

Keywords: hemolymph, gastropod, biomarkers, organophosphate.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P117. Efecto de la temperatura en la evaluación de enzimas antioxidantes en la macrófita acuática *Myriophyllum quitense* expuesta al insecticida Imidacloprid

Iturburu, F.G., Garanzini, D.S., Menone, M.L.

Grupo Ecotoxicología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC – CONICET/UNMDP)- Dean
Funes 3350 Mar del Plata- Argentina.
fernando.g.iturburu@gmail.com

El Imidacloprid (IMI) es hoy en día uno de los insecticidas más utilizados en la agricultura. Diferentes publicaciones han informado su presencia en cuerpos de agua de todo el mundo, cobrando suma importancia la evaluación de sus posibles efectos en los organismos no blanco que en ellos habitan. Por otro lado, las macrófitas acuáticas se han vuelto una alternativa práctica y confiable para evaluar los efectos de los contaminantes en la biota, debido a su sensibilidad y rol ecológico. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de IMI sobre las enzimas antioxidantes guaiacol peroxidasas (POD), glutatión-S-transferasas (GST) y catalasa (CAT) en la macrófita acuática *Myriophyllum quitense* a diferentes tiempos de exposición. Para ello se realizaron dos ensayos, cada uno a una temperatura diferente (14 y 20° C), para evaluar el efecto de este factor de confusión no relacionado con la contaminación sobre la actividad de dichas enzimas. En cada ensayo se evaluó la actividad enzimática a tiempos 0, 12, 24 y 48 hs, en plantas no expuestas (controles) y expuestas a IMI (100 ug/L). En el ensayo a 14 °C se observó que la actividad de POD y CAT en los controles se mantuvo estable durante la exposición, en tanto que para GST aumentó su actividad a las 24 hs. A esta temperatura, no hubo diferencias en la actividad de las enzimas analizadas entre plantas expuestas y no expuestas a IMI a ninguno de los tiempos. Por otro lado, en el ensayo a 20° C se observó que la actividad de las tres enzimas en los controles disminuyó a medida que el tiempo de exposición fue mayor, pero en este caso, sí se observaron diferencias entre plantas expuestas y no expuestas. La actividad de POD disminuyó en las plantas expuestas a las 48 hs, en tanto que la actividad de CAT disminuyó a las 48 hs. de exposición a IMI. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto el efecto de factores de confusión (en este caso la temperatura) en los ensayos de toxicidad. La disminución de las actividades enzimáticas en plantas expuestas a una concentración de relevancia ambiental de IMI podría generar efectos negativos a partir de un posible desbalance entre especies oxidantes y antioxidantes, como la oxidación de lípidos y proteínas o daño al ADN. Futuros trabajos deberían considerar la evaluación de dichos factores debido a que pueden afectar la interpretación de los efectos de plaguicidas tanto en ensayos de laboratorio como de campo.

Palabras claves: macrófitas, neonicotinoides, factores de confusión, estrés oxidativo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P118. Efectos del fungicida difenoconazol en la macrófita acuática *Potamogeton pusillus*: evaluación del estrés oxidativo

Juárez Data, M., Bertrand, L., Amé, M.V.

CIBICI - CONICET Haya de la Torre esq. Medina Allende, Ciudad Universitaria, 5000, Córdoba, Argentina.
martinjkm@hotmail.com

Difenoconazol (DFC) es un fungicida de uso agropecuario perteneciente a los triazoles con capacidad de inhibir la biosíntesis del ergosterol de las membranas celulares, deteniendo el desarrollo de los hongos. Se desconocen sus posibles efectos adversos en plantas acuáticas las cuales podrían estar expuestas por llegar DFC a los cuerpos de agua por escorrentía. El objetivo de este trabajo fue evaluar respuestas ecotoxicológicas agudas en la macrófita acuática *P. pusillus* expuesta a DFC mediante el empleo de biomarcadores de efecto y defensa. Los individuos se recolectaron en un sitio de baja contaminación, (Río Yuspe, Córdoba, Argentina), se aclimataron y se expusieron a concentraciones ambientales de DFC en formulación comercial: 0 (control), 5, 10, 25, 50, 100, 200, 400, 800, 1000, 1500, 2000 y 2500 $\mu\text{g L}^{-1}$ por 96 h. Luego se midieron concentración de clorofilas a (Cl_a) y b (Cl_b), feofitinas a (Feo_a) y b (Feo_b), niveles de peroxidación lipídica como contenido de Sustancias Reactivos al Ácido Tiobarbitúrico (TBARS) y la actividad de enzimas antioxidantes como glutatión peroxidasa (GPx) y guayacol peroxidasa (POD). En los pigmentos se observaron diferencias significativas entre los tratamientos pero sin tendencias de aumento o disminución progresiva con el incremento de la concentración de DFC. Sin embargo, todos los pigmentos medidos presentaron un aumento significativo a 10 $\mu\text{g L}^{-1}$, lo que condice con la acción de los triazoles en acelerar la producción de clorofilas mientras que se observó una disminución significativa a 50 $\mu\text{g L}^{-1}$, que indicaría la pérdida de pigmentos como respuesta al estrés oxidativo. La actividad de las enzimas antioxidantes GPx y POD disminuyó significativamente a 10, 25, 50, y 200 $\mu\text{g L}^{-1}$ y hubo un aumento significativo en POD a 100 y 2000 $\mu\text{g L}^{-1}$ con respecto a la condición control. A pesar de esta respuesta antioxidante, el daño en lípidos se reflejó en niveles aumentados significativamente de TBARS para los tratamientos 5, 10, 25, 50, 100 y 2000 $\mu\text{g L}^{-1}$. *P. pusillus* mostró ser capaz de responder a la exposición a DFC en la cual prevaleció una respuesta frente al estrés oxidativo evidenciado por el aumento en el contenido de TBARS y la alteración en la actividad de GPx y POD. Las fluctuaciones en la respuesta de pigmentos no permitió concluir respecto a su empleo como indicadores de estrés oxidativo.

Palabras claves: fungicida, difenoconazol, *Potamogeton pusillus*, estrés oxidativo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P119. Relación entre marcas isotópicas y biomarcadores bioquímicos en cirripedios expuestos a contaminación por efluentes cloacales

Laitano, M.V.¹, Díaz-Jaramillo, M.², Fernández-Gimenez, A.V.¹, Panarello, H.O.³

¹Laboratorio de Fisiología de Organismos Acuáticos, IIMyC, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, CONICET-FCEN, Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3350, Mar del Plata 7600, Provincia de Buenos Aires, Argentina. ²Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental, IIMyC-CONICET-UNMDP. ³INGEIS, Instituto de Geocronología y Geología Isotópica, CONICET-UBA, Universidad Nacional de Buenos Aires, Pabellón INGEIS - Ciudad Universitaria, 1428 Buenos Aires, Argentina.
vlaitano@mdp.edu.ar

Los isótopos estables del carbono (δC^{13}) y el nitrógeno (δN^{15}), han sido ampliamente utilizados como marcadores de contaminación por efluentes cloacales. Los cambios en la marca isotópica de los organismos bajo la influencia de dicha contaminación determinan el alcance de la misma y el grado de exposición de los organismos. Sin embargo, la presencia de una pluma no indica necesariamente efectos adversos en la biota que la recibe. En este sentido, resulta interesante evaluar la relación entre las marcas isotópicas y alteraciones subletales en organismos expuestos a efluentes cloacales con el fin de determinar si los isótopos estables indicarían, además de la exposición, el impacto potencial de este tipo de contaminación. En el presente trabajo se evaluó si la marca isotópica de carbono y nitrógeno del cirripedio *Balanus glandula* expuesto a un efluente cloacal se relaciona con respuestas bioquímicas producidas por dicha contaminación. Para ello se colectaron cirripedios a seis distancias del efluente de las ciudades Necochea-Quequén, el cual no recibe tratamiento de los residuos. Los isótopos estables de ambos elementos mostraron variaciones de acuerdo al gradiente de contaminación del efluente cloacal. Por otro lado, de las siete enzimas analizadas, sólo las actividades de la glutatión-S-transferasa (GST), fenoloxidasa, proteinasas y lipasas indicaron alteraciones significativas en cirripedios de puntos cercanos a la fuente contaminante con respecto a los sitios más alejados. Por último, se encontró una relación entre las marcas isotópicas del nitrógeno y la actividad de las enzimas GST, proteasas y lipasas. De este modo, los isótopos estables del nitrógeno reflejarían en mayor medida el impacto real de la contaminación por efluentes cloacales, en comparación con los del carbono. Este estudio constituye una primera aproximación en la evaluación de la eficacia de los isótopos estables como indicadores del impacto producido por efluentes cloacales en organismos marinos.

Palabras claves: contaminación cloacal, isótopos estables, biomarcadores bioquímicos, *Balanus glandula*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P120. Efecto prooxidante diferencial entre endosulfán puro y una formulación comercial en el pez autóctono *Cichlasoma dimerus* (Teleostei, Cichliformes)

Lonné, M.N.¹, Sabatini, S.², Meijide, F.¹, Lo Nostro, F.L.¹, Ríos de Molina, M.C.²

¹Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires & IBBEA, CONICET-UBA. C1428EGA. Buenos Aires, Argentina. ²Laboratorio de Enzimología, Estrés y Metabolismo, Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires & INQUIBICEN, CONICET-UBA. C1428EGA. Buenos Aires, Argentina.
noelia.lonne@gmail.com

El endosulfán (ES) es un pesticida organoclorado utilizado para el control de insectos y ácaros en cultivos de alto valor comercial. Tiene marcados efectos tóxicos en los organismos acuáticos (EPA clase I; altamente tóxico) al acumularse en los tejidos, por exposiciones continuas a concentraciones subletales. El principio activo, compuesto por los isómeros α y β (70:30), está presente en los formulados comerciales junto a otros componentes, en general desconocidos. Durante su metabolización (diol y sulfato) puede producir un efecto prooxidante evidenciado por la activación de las defensas antioxidantes celulares. El objetivo de este estudio fue evaluar las alteraciones sobre el sistema de defensas antioxidantes producidas por exposición a ES puro y un formulado comercial (ES 35%, Zebra[®], Ciagro) en el pez autóctono de agua dulce *Cichlasoma dimerus*. En primer lugar, se efectuó un ensayo de toxicidad letal aguda empleando un método semiestático, con renovación total del medio cada 24 h, a partir del cual se determinó la CL50-96h (Probit). Se realizaron exposiciones subcrónicas con concentraciones de 0,04, 0,2 y 1 $\mu\text{g/L}$ de ambas formas del plaguicida con recambios diarios durante 14 días. Se evaluó la actividad de la enzima antioxidante catalasa (CAT) y de la glutatión-S-transferasa (GST), involucrada en la metabolización, y los niveles de glutatión reducido (GSH), como antioxidante no enzimático en hígado. El ES puro mostró igual toxicidad que el formulado (CL50-96h = 1,98 y 1,95 $\mu\text{g/L}$, respectivamente). La enzima GST mostró un aumento significativo de la actividad con el aumento de la concentración del plaguicida para la formulación comercial, mientras que para ES puro la actividad GST disminuyó a concentraciones crecientes. Tanto la actividad CAT como la concentración de GSH disminuyeron a medida que aumentó la concentración de ES puro en el tratamiento. Por su parte, en el caso de la formulación comercial, la actividad CAT mostró un comportamiento diferente, ya que registró un aumento para la concentración de 0,2 $\mu\text{g/L}$ y una drástica caída a la mayor concentración ensayada. Para el mismo compuesto, la concentración de GSH disminuyó con el aumento de las concentraciones, evidenciando una recuperación de los niveles control para la mayor concentración utilizada. Si bien a partir de los resultados obtenidos el ES puro y la formulación comercial mostraron similar toxicidad, ambos compuestos presentarían distintos mecanismos de acción en el hígado de *C. dimerus*.

Palabras claves: pesticidas, endosulfán, estrés oxidativo, *Cichlasoma dimerus*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P121. Evaluación del efecto de seis plaguicidas sobre el sistema de biotransformación de fase I y fase II y la inducción de estrés oxidativo en *Odontesthes bonariensis*

López Aca, V., Gonzalez P.V., Carriquiriborde, P.

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata (1900), Argentina. CONICET. Teléfono/Fax: 0221-4229329.
pcarriquiriborde@gmail.com

El crecimiento de la agricultura acaecido en Argentina en las últimas décadas ha sido acompañado por un incremento en el uso de plaguicidas. Los biomarcadores son respuestas biológicas subletales de alerta temprana, que permiten detectar alteraciones a bajas concentraciones y antes que los efectos sean irreversibles. En este estudio, se evaluó la respuesta a nivel del sistema de biotransformación de fase I y fase II, junto a la inducción de estrés oxidativo en juveniles de pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) expuestos a 4 insecticidas y 2 fungicidas. Se realizaron bioensayos de toxicidad exponiendo ejemplares de tres meses de edad ($62,18 \pm 3,39$ mg) durante 96 h, a concentraciones subletales de los insecticidas clorpirifós (CLOR), endosulfan (ENDO), lambdacialotrina (LC) e imidacloprid (IMIDA), y a los fungicidas epoxiconazol (EPOX) y Tebuconazol (TEB) correspondientes al 1/5, 1/10 y 1/50 de sus respectivos valores de CL50. La actividad de las enzimas Etoxiresorufin-O-deetilasa (EROD), Benziloxiresorufin-O-dealquilasa (BROD) y Glutación-S-Transferasa (GST), como la cuantificación de las sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARs) se determinaron a partir de muestras compuestas de 4 individuos enteros, utilizando métodos fluorométricos adaptados a microplaca. De los compuestos testeados sólo los dos fungicidas (TEB, EPOX) mostraron una inhibición significativa en la actividad de la enzima EROD con respecto al control, siguiendo una relación dosis respuesta. El EPOX por su parte también mostró un efecto inhibitorio de la enzima BROD en la concentración más alta estudiada ($20 \mu\text{g/L}$). En cuanto a los insecticidas, el IMIDA fue el único que indujo una inhibición significativa de la enzima EROD en las tres concentraciones estudiadas (1,4; 7 y 14 mg/L), mientras que para la enzima BROD la inhibición fue significativa en la concentración más alta, registrándose una inhibición del 56% con respecto al control. Con respecto a la inducción de estrés oxidativo medido mediante cuantificación de las TBARs, no se encontraron diferencias con respecto al control en las concentraciones involucradas en este estudio. Los resultados obtenidos contribuyen con información útil como insumo para la construcción de perfiles de efectos subletales en la evaluación de riesgo ecotoxicológico de plaguicidas de uso frecuente en Argentina empleando especies locales.

Palabras claves: toxicidad subletal, biomarcadores, insecticidas, fungicidas.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P122. Efecto de la exposición conjunta de Endosulfán y dos formulados de Glifosato en las respuestas bioquímicas de lombrices, carábidos y plantas de soja

Lupi, L.¹, Mitton, F.¹, Salvio, C.², Bedmar, F.², Wunderlin, D.A.³, Miglioranza, K.S.B.¹

¹Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental, FCEyN-UNMDP, IIMyC-CONICET. ²Facultad de Ciencias Agrarias UNMDP/Producción Vegetal Suelos e Ingeniería Rural. ³Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba.
lupi@mdp.edu.ar

El Endosulfán (End) es un insecticida organoclorado, utilizado por varias décadas en el país en agricultura. Su persistencia y volatilidad, permite que sea encontrado en diversas matrices ambientales a pesar de su reciente prohibición (julio 2013), y su hidrofobicidad lo hace bioacumulable. El Glifosato (Gli) es un herbicida utilizado a gran escala para cultivos transgénicos. Posee baja persistencia en el ambiente y es rápidamente metabolizado a AMPA, pero debido a su intenso uso se suele encontrar principalmente su metabolito en altas concentraciones. Cuando los plaguicidas ingresan en un organismo pueden ocasionar la formación de especies reactivas de oxígeno (EROs). El desbalance entre EROs y la actividad antioxidante puede generar estrés oxidativo y un posible daño a biomoléculas. Con el objetivo de estudiar la biodisponibilidad y los efectos a nivel bioquímico de la exposición simultánea a suelo con End ("Endoglex" Gleba SA: 2 µg/g) y dos formulados líquidos de Gli (Mifos(Mif)-Chemotecnia SA y Magnum(Mag)- Grupo Agros SRL, ambos 24 µg/g) en lombrices (*Eisenia sp*), carábidos (familia *Scarabaeidae*) y plantas de soja RR, se estudió la actividad de Glutación-S-Transferasa (GST), catalasa (CAT) y peroxidación lipídica (MDA) en un ensayo de mesocosmos (con terrarios) durante 15 días. Se colectaron lombrices, carábidos y plantas de soja determinando los niveles de End (GC-ECD) y de Gli (LC-MS/MS), el MDA, la actividad GST y CAT por técnicas espectrofotométricas y fluorimétricas. Los niveles iniciales en suelos fueron de 8.4 µg/g para Gli (ambos formulados) y 3.6 µg/g (End+Mag) y 2.0 µg/g (End+Mif) para End. En las plantas de soja la GST presentó una inducción en las raíces para End+Mag, mientras que los órganos aéreos de las plantas expuestas a ambas mezclas (End+Mif y End+Mag) presentaron una tendencia a la disminución de la GST. Asimismo, las lombrices expuestas al formulado End+Mag presentaron mayores niveles de GST. La actividad CAT en las raíces fue mayor con End+Mag respecto a End+Mif, mientras que para lombrices y carábidos se redujo con End+Mif y End+Mag, respectivamente. En carábidos y plantas de soja (tallos y hojas), la exposición a End+Mif resultó en mayores niveles de MDA. En conclusión, aunque la mezcla End+Mag mostró mayores niveles de plaguicidas en suelos, la mezcla End+Mif presentaría una mayor toxicidad para los organismos evidenciada en el MDA y los excipientes tendrían efecto en los biomarcadores.

Palabras claves: endosulfán, glifosato, mesocosmo, biomarcadores.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P123. Evaluación del potencial citotóxico y genotóxico de muestras de agua de arroyos de la ciudad de Posadas (Misiones, Argentina) mediante los bioindicadores *Allium cepa* y *Phalloceros caudimaculatus*

Maldonado, M.A., Caffetti, J.D., Pastori, M.C.

Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental. Instituto de Biología Subtropical. Universidad Nacional de Misiones. (UNaM-IBS-CONICET).
melina_18@hotmail.com

En los ambientes lénticos la presencia de residuos contaminantes cobra mayor relevancia debido al aumento en el tiempo de permanencia de estos compuestos. La ciudad de Posadas se encuentra aguas arriba de la represa Yacretá y en los últimos años se evidenció un aumento de la cota en la zona del embalse generado sobre el río Paraná que modificó las condiciones lóxicas originales, incluyendo sus arroyos tributarios. Por ello, el presente trabajo propone analizar el potencial genotóxico y citotóxico de muestras de agua de arroyos de Posadas (Misiones) utilizando como bioindicadores *Allium cepa* y *Phalloceros caudimaculatus*. Se colectaron muestras de agua de los arroyos Antonica, Itá, Mártires, Pindapoy y Zaimán en el año 2015 (períodos invernal y estival) que fueron utilizadas para los bioensayos. Fueron expuestos 5 bulbos de *A. cepa* y 10 individuos de *P. caudimaculatus* a las muestras de agua de cada arroyo, así como a los controles negativo (agua de clorinada) y positivo (Etilmetanosulfonato), durante 96hs previa detoxificación. Las raíces fueron fijadas en Farmer (24hs), hidrolizadas en HCl (60°, 5 min) y maceradas con Orceína Lactopropiónica seguido de aplastado. Los frotis de sangre periférica fueron fijados en Metanol (10 min) y coloreados con Naranja de Acridina. La genotoxicidad fue evaluada estimando las frecuencias de micronúcleos (MN) y anomalías nucleares en ambos modelos biológicos, además del índice de Aberraciones cromosómicas (AC) en *A. cepa*. La citotoxicidad fue estimada mediante el ensayo de viabilidad con azul de Tripán en peces y calculando el índice mitótico en *Allium*. Al contrastar los resultados obtenidos en los tratamientos con el control negativo, se observó que durante el período invernal las frecuencias de MN en eritrocitos fueron superiores para el arroyo Mártires, como así también las frecuencias de AC en *A. cepa* tanto para este arroyo como para el Itá y el Zaimán. En la época estival ambos modelos revelaron daño genotóxico elevado ($p < 0.05$) en todos los sitios exceptuando el Antonica. En tanto, sólo en *A. cepa* se observó citotoxicidad ($p < 0.05$) en los arroyos Pindapoy (período invernal) y Mártires (período estival). Estos resultados podrían deberse a las intensas lluvias durante dicha época, fomentando el arrastre por lixiviado de residuos urbanos a los cursos hídricos. Así se evidencia el riesgo que estos ambientes representarían para la población debido a que en su mayoría son utilizados para actividades recreativas y de subsistencia.

Palabras claves: monitoreo ambiental, bioindicadores, test de micronúcleos, test de *Allium*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P124. Efectos de la fracción hidrosoluble del petróleo sobre la supervivencia y el sistema antioxidante celular

Mardirosian, M.¹, Ventura, C.², Nuñez, M.², Cocca, C.², Venturino, A.¹

¹Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del Comahue. Neuquén, Argentina. ²Laboratorio de Radioisótopos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
marianamardi@gmail.com

La principal actividad productiva de la Provincia del Neuquén es la extracción de petróleo y gas. Si bien el proceso extractivo está, son habituales los incidentes de derrames y contaminación de suelos y aguas. El objetivo del presente trabajo es evaluar el contenido de la fracción hidrosoluble del petróleo (FSP) y sus efectos sobre la supervivencia y el sistema antioxidante celular. Para ello, se cultivaron durante 7 días células tumorales mamarias de las líneas MCF-7 y MDA-MB-231 en un medio conteniendo diluciones de la FSP (control, 1/500, 1/250, 1/100, 1/50, 1/25) y se realizaron ensayos de proliferación celular (recuento clonogénico). Por otro lado, se cultivaron ambas líneas durante 72 hs con las mismas diluciones de la FSP y luego se realizaron ensayos de viabilidad (MTT) y se estudiaron las actividades de glutatión S-transferasa (GST) y catalasa (CAT).

La composición química de la FSP se analizó por cromatografía gaseosa. Los componentes principales fueron hidrocarburos entre C9 y C33 (2,518 mg/L), dentro de los cuales se detectaron 0,022 mg/L de naftaleno. Además, se detectaron 0,012 mg/L de tolueno.

No se observaron diferencias significativas en el recuento de colonias para ninguna de las dos líneas celulares entre los controles y las diversas diluciones de FSP. Sin embargo, se observó una disminución significativa en la viabilidad de las células MCF-7 expuestas a las concentraciones (cc) más bajas de FSP (1/500 y 1/250) y en las células MDA-MB-231 expuestas a las diluciones 1/500 y 1/100 de FSP.

Con respecto al sistema antioxidante, no se observaron efectos significativos de la FSP sobre la actividad de GST en ninguna de las dos líneas celulares. La actividad de CAT se vio incrementada significativamente en las células MCF-7 expuestas a las concentraciones más bajas y en las células MDA-MB-231 expuestas a una dilución 1/100 de la FSP respecto del grupo control. Los resultados sugieren que GST no estaría participando en la detoxificación de los hidrocarburos (HC) y que CAT estaría siendo inducida solo a concentraciones muy bajas, pudiendo ser un posible biomarcador de exposición a HC. Alternativamente, la FSP induciría efectos citotóxicos predominantes a bajas concentraciones, desencadenando una respuesta antioxidante a través de CAT. Esta hipótesis será evaluada y se estudiarán los efectos a nivel de señalización en membrana plasmática.

Palabras claves: hidrocarburos, biomarcadores, sistema antioxidante, viabilidad celular.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P125. Efectos inmunotóxicos de agroquímicos en iguana overa (*Salvator merianae*).

Mestre, A.P.^{1,2}, Vanzetti, A.I.², Poletta, G.L.^{1,3}, Amavet, P.S.², Siroski, P.A.^{1,4}

¹Laboratorio de Zoología Aplicada: Anexo Vertebrados (FHUC-UNL/MASPyMA), CONICET, Santa Fe, Argentina. ²Laboratorio de Genética, Depto. de Ciencias Naturales, (FHUC-UNL), CONICET, Santa Fe, Argentina. ³Cátedra de Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal (FBCB-UNL), CONICET, Santa Fe, Argentina. ⁴Laboratorio de Biología Celular y Molecular Aplicada, Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICiVet-Litoral-UNL/CONICET), Esperanza, Santa Fe, Argentina.

pau_6_mestre@hotmail.com.

La expansión de la frontera agropecuaria en los últimos años ha afectado de manera desmedida a las poblaciones silvestres animales en Argentina. Particularmente, la distribución natural de la iguana overa (*Salvator merianae*) ha quedado inmersa en áreas expuestas a diferentes productos agroquímicos contaminantes. El sistema inmune (SI) es un excelente indicador de la salud de los organismos, por lo que en este trabajo nos propusimos evaluar el posible efecto de la mezcla de los agroquímicos más utilizados en el país (cipermetrina, glifosato y clorpirifós) sobre algunos parámetros inmunológicos de *S. merianae*. Para alcanzar este objetivo se utilizaron 44 individuos de aproximadamente un año de edad, repartidos en cantidades iguales en dos recintos acondicionados para tal fin, Uno de ellos fue rociado con la mezcla de plaguicidas (siguiendo el protocolo utilizado en las prácticas agrícolas del país) y el otro con agua potable (control). Los animales fueron retirados de los recintos luego de su aclimatación y antes de la aspersion. Luego de los tres meses de exposición a los contaminantes, se procedió a la extracción de sangre por punción de la vena caudal de cada individuo, a partir de la cual se realizaron las siguientes determinaciones inmunológicas: recuento total y diferencial de glóbulos blancos, cuantificación de anticuerpos naturales y determinación de la actividad del sistema de complemento.

Los resultados de los ensayos de aglutinación mostraron títulos de anticuerpos naturales menores en los animales expuestos a los plaguicidas ($2,59 \pm 0,21\%$) en relación a los del control ($3,27 \pm 0,16\%$). Similares resultados fueron hallados en aves expuestas a otro contaminante. El resto de los parámetros inmunológicos utilizados no mostraron diferencias significativas entre los grupos experimentales. Si bien estos resultados parecen sugerir la existencia de efectos tóxicos de los agroquímicos analizados sobre el SI de *S. merianae*, en la actualidad se sigue trabajando para aumentar las evidencias al respecto.

Palabras claves: inmunotoxicología, agroquímicos, *Salvator merianae*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P126. Determinación de actividad biológica mediante una técnica simple

Morero, M., Durán, K., Pattacini, S., Peralta, M.P.F., Bellozas Reinhard, M., Scoles, G.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química. UNLPam - SANTA ROSA, LA PAMPA

Las tendencias actuales en el manejo integrado de plagas se orientan hacia la preservación del ambiente, entre esos productos se encuentran los aleloquímicos de origen vegetal, que no generan fenómenos de resistencia ni ejercen el impacto ambiental de los insecticidas de síntesis, siendo compatibles con otras opciones de bajo riesgo aceptables en el control de insectos. Los productos naturales se han utilizado para el control productos almacenados plagas de insectos desde los albores de la agricultura (Levinson y Levinson, 1998), además de ser tóxicos para los insectos de granos almacenados, muchos productos naturales también son repelentes o atractantes. Muchos de estos productos deben ser usados en dosis altas o no proporcionan un control suficiente y han sido probados mediante bioensayos de laboratorio (Burkholder, 1990; Dowdy et al, 1993), sin embargo, estas pruebas no imitan las condiciones de campo (Blanco et al, 1990.; Morgan et al., 1998) o requieren grandes cantidades (0,6-1 kg / prueba) de grano a tratar (Loschiavo, 1952). Por este motivo se han desarrollado técnicas simples y rápidas para determinar si los productos son repelentes o atractivos para los insectos de productos almacenados.

En este trabajo se llevó a cabo una prueba piloto con un silo a escala de laboratorio para evaluar el comportamiento de *Tribolium castaneum* frente a extracto etanólico y polvo de la especie *Baccharis spartioides* "Pichana". La realización de este ensayo permite evaluar el movimiento tridimensional de los gorgojos en el cereal y reproducir con mayor fidelidad las condiciones de almacenamiento del grano; brindando una respuesta aproximada de lo que ocurriría dentro de un silo.

Para evaluar el comportamiento del extracto etanólico se colocó en el interior del silo 200 gr de trigo molido y 20 gorgojos adultos y en la bandeja colectora un papel de filtro impregnado con 3 mL de extracto etanólico al 2,7% de Pichana.

Por otra parte se colocó en el interior del silo 156 gr de trigo molido, 25 gr de polvo de Pichana y 20 gorgojos adultos.

En ambos casos durante 72 horas de ensayo se controló el número de adultos en la bandeja colectora así como las condiciones de humedad y temperatura.

Se observa que en el ensayo con polvo de Pichana el índice de repelencia (IR= 86,67 %) es mayor que el índice de repelencia del extracto etanólico de Pichana (IR= 73,33 %), en menor intervalo de tiempo.

Del análisis de los resultados se puede concluir que el polvo de Pichana representa una alternativa de control interesante ante el ataque de gorgojos adultos al trigo. En contraste con el extracto etanólico, el polvo permite un control temprano de los insectos invasores.

Del análisis de los resultados se pudo ver que en comparación con los aceites esenciales puros, las formulaciones en base a aceites esenciales de las especies vegetales utilizadas pueden tener un uso potencial para el control del insecto plaga *Tribolium castaneum* Herbst.

Palabras claves: bioactividad, aceites esenciales, formulaciones líquidas, repelentes.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P127. Endocrine Disruption and Transgenerational effect of Atrazine herbicide in the nematode *Caenorhabditis elegans* life cycle.

Moya, A.V.¹, Kronberg, M.F.², Clavijo, A.², Mazzarella, M.D.^{1,3}, Pagano, E.A.², Munarriz, E.R.²

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Cátedra de Protección Vegetal, Buenos Aires, Argentina. ²Instituto de Investigaciones en Biociencias Agrícolas y Ambientales, Cátedra de Bioquímica, CONICET, Facultad de Agronomía de la UBA, Buenos Aires, Argentina.

³Dirección de Agroquímicos y Biológicos, SENASA, Buenos Aires, Argentina.

amoya@agro.uba.ar

Endocrine disrupting chemicals (EDCs) are exogenous agents that interfere with hormone signaling. A wide range of substances like pesticides, polychlorinated biphenyls and plasticizers cause endocrine disruption. Atrazine (ATZ) is a worldwide used herbicide to control broadleaf and grassy weeds on crops such as corn, sorghum and sugarcane. Reports shown that ATZ have endocrine disruptor activity; nevertheless, their adverse effects on human and animal health are not fully understood. ATZ use was banned in the European Union in 2004 while the Environmental Protection Agency approved its use, consequently the safety of ATZ remains controversial.

The aim of this study is to assess ATZ endocrine disrupting effects using the nematode *Caenorhabditis elegans* as a biological model. Specifically, we were interested in study how the life cycle was affected in second-generation descendent of nematodes treated with low doses of ATZ. *C. elegans* in L4 larval stage were exposed to different concentrations of ATZ (0.001; 0.01; 0.1; 1; 10 mg/l) for 24 hours till they reached adulthood. After the ATZ treatments, worms were washed and kept in culture for two generations (F1 and F2). Nematode growth and reproduction were measured in all three nematodes populations (F0, F1 and F2). Post embryonic development in F1 and F2 was analyzed and percentage of developmental stages was calculated.

C. elegans F2 population (second-generation from parental generation treated with low doses ATZ) showed a no-monotonic in "W" shape dose-response curve for growth and reproduction. The maximum effect on growth and reproduction was determinate at 0.001 and 0.01 mg/l ATZ. At 0,001mg/L, grown and reproduction were decreased 10% and 30% respectively, compared to the control; while at 0,01mg/L the reduction was 15% and 30%. The postembryonic developmental analysis showed a delay in F1 and F2. In fact, 0,001mg/L ATZ samples had 18% less adult worms compared to the control. The same concentration showed a 31% decrease in F2 compared to F1.

Our results suggested that the herbicide ATZ has a transgenerational effect in *C. elegans* life cycle. Specifically, low doses of ATZ can interfere with the normal postembryonic development till two generation after the worms which were treated with the herbicide. As a consequence of these alterations, low doses of ATZ decrease the growth and reproduction rates in the nematode *C. elegans*.

Keywords: atrazine, transgenerational effect, endocrine, low doses.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P128. Respuestas enzimáticas y no enzimáticas de estrés oxidativo en hepatopáncreas de *Zilchiopsis collastinensis* expuestos a clorpirifos.

Negro, C.L.^{1,2}, Iturburu, F.G.³, Mendieta, J.⁴, Menone, M.L.³, Collins, P.^{1,2}

¹INALI (CONICET – UNL). ²ESS (FBCB – UNL). ³IIMYC (CONICET – UNMdP). ⁴IIB (CONICET – UNMdP).
leonegro82@hotmail.com

El uso intensivo de biocidas en la actividad agrícola provoca la contaminación de los sistemas acuáticos cercanos. Ante la exposición a estos compuestos los organismos vivos producen diferentes ajustes fisiológicos que intentan reducir los efectos del estrés. En este trabajo se evaluaron los efectos producidos por concentraciones de relevancia ambiental de clorpirifos en parámetros de estrés oxidativo sobre el cangrejo cavador *Zilchiopsis collastinensis*. Adultos de esta especie fueron expuestos a 0,1 y 0,5 $\mu\text{g L}^{-1}$ de clorpirifos, (C1 y C2 respectivamente) durante 12, 24, 48 y 96 hs, además de sus respectivos controles negativos. El tipo de diseño fue semiestático, con renovación de soluciones luego de 48 horas de exposición. Los cangrejos (6 por concentración por tiempo) fueron crioanestesiados, medidos y pesados; procediéndose luego a la extracción de hepatopáncreas. En las muestras extraídas se midieron diferentes enzimas (CAT, GST, GR y SOD), así como también los niveles de malondialdehído y de H_2O_2 . Luego de 12 horas de exposición, en los organismos expuestos a C1 se observó el incremento en las actividades de GST y CAT y una disminución de SOD, así como el aumento en las concentraciones de H_2O_2 . Luego de 48 de exposición se observó un aumento en GR entre los expuestos a C1 y el grupo control y luego de 96 horas de exposición se observó un aumento en las concentraciones de H_2O_2 entre ambas concentraciones y el grupo control ($p < 0,05$). No se observaron diferencias en los niveles de MDA a ninguno de los tiempos evaluados. En los crustáceos el hepatopáncreas es señalado como el mayor sitio de actividad de enzimas de detoxificación y antioxidantes. La exposición a plaguicidas, metales e hidrocarburos produce en general aumentos en CAT, ya que generalmente esta enzima cumple roles de detoxificación del H_2O_2 en invertebrados. Se observó así una respuesta rápida al clorpirifos, con valores sostenidos hasta las 96 hs de H_2O_2 indicando que los mecanismos enzimáticos no fueron eficientes para contrarrestar el estrés oxidativo generado.

Palabras claves: crustaceos, cangrejo cavador, plaguicidas, biomarcadores bioquímicos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P129. Use of muscular cholinesterase activity in *Astyanax bifasciatus* (Garavello, 2010) as a biomarker in biomonitoring of rural streams

Nimet, J., Bittencourt Guimarães, A.T., Delariva, R.L.

Programa de Pós-graduação em Conservação e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel-PR, Brasil.
anatbguimaraes@gmail.com

The potential use of muscular cholinesterase (ChE) as a biomarker for stream contamination in rural areas was evaluated in *Astyanax bifasciatus*. Fish from eight streams of Lower Iguazu River basin were sampled from west region of Paraná State, in December 2014 and May 2015. We tested the hypothesis that the muscular cholinesterase activity in *A. bifasciatus*, present in minimally impacted and rural streams, is altered by the influence of environmental variables. The present study was carried out in two steps: (I) in an experimental design, the cholinesterase (ChE) activity was measured in 10 fish maintained under controlled conditions and compared with ChE activity of individuals collected in Arroio Pedregulho stream in the summer and in the fall (One-way-ANOVA); (II) the comparison of the ChE activity among different streams (One-way-ANOVA) in association with physical (usage and occupation of the land and temperature), chemical (dissolved oxygen, pH and conductivity) and biological (richness and abundance) (Principal Components Analysis - PCA) factors. It was registered significant differences among ChE activity from controlled fish and fish collected in Arroio Pedregulho in both, summer and fall seasons (ANOVA; $p < 0.05$). This result shows that is a natural difference at ChE enzymatic activity between seasons. The ChE activity variations in natural conditions were higher than in controlled conditions (temperature=24°C, dissolved oxygen=8.5 mg.L⁻¹, food and photoperiod 12h/12h light-dark). Moreover, difference in the ChE activity among fish collected from the eight streams was verified (ANOVA; $p < 0.05$). However, areas considered human impacted (rural) did not show association of lower ChE activity (PCA). These results lead to the probable influence of natural environmental variable over the ChE activity. Therefore, in order to evaluate the quality of aquatic environments in a more accurate biomonitoring research, we suggest the use of a larger number of biomarkers and the measurement of biotic and abiotic variables, which may act as intervening factors on the physiology of the bioindicator, and consequently, on the environmental quality biomarkers.

Keywords: environmental variables, bioindicator, cholinesterase activity, fish.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P130. Efectos en el transporte celular y efectos tóxicos del arsénico en interacción con microcistina-Lr, en intestino medio de *Oncorhynchus mykiss*

Painefilú, J.C.¹, Pascual, M.¹, Bieczynski, F.², Laspoumaderes, C.³, Luquet, C.M.¹

¹Laboratorio de Ecotoxicología Acuática (LEA)-CONICET-CEAN, Junín de los Andes, Neuquén, Argentina.

²Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del Comahue (CITAAC)-CONICET-UNCOMA, Neuquén, Argentina. ³Laboratorio de Limnología CONICET-UNCOMA, Bariloche, Río Negro, Argentina.

jpainefilu@comahue-conicet.gob.ar

En los ecosistemas acuáticos, la toxicidad, la acumulación y la transferencia trófica de xenobióticos, como el arsénico y las microcistinas, están limitadas por los mecanismos de detoxificación, que constituyen la resistencia a múltiples xenobióticos (MXR). En intestino medio de *Oncorhynchus mykiss* y *Odontesthes hatcheri*, se demostró que microcistina-LR (MC-LR) es excretada vía proteínas MXR de la familia Abcc, luego de ser conjugada con GSH. Coincidentemente, en hígado y riñón de *Fundulus heteroclitus*, el arsénico (AsIII) es conjugado con GSH y excretado vía Abcc2. En esta especie, As puede modular la actividad de Abcc2 en forma génica o postraduccional dependiendo del órgano. El objetivo de este trabajo fue explorar parte de los mecanismos de absorción, toxicidad y excreción de AsIII y su interacción con MC-LR en *O. mykiss*. En preparaciones *ex vivo* de intestino medio (tiras intestinales o segmentos evertidos) estudiamos el efecto de AsIII sobre la tasa de transporte de DNP-SG (sustrato de Abcc) y medimos las actividades de las enzimas GST, CAT y PP1. Los efectos de la exposición prolongada a AsIII sobre el transporte de DNP-SG y la actividad enzimática se estudiaron en exposición *in vivo* por 48 h a AsIII, seguida de exposición *ex vivo* por 1 h a MC-LR o AsIII. El flujo de DNP-SG fue inhibido por AsIII en forma concentración dependiente ($n=4$, $r^2=0,95$), y solo cuando AsIII se aplicó en la cara basolateral del intestino en segmentos evertidos ($t_9=2,348$, $p<0,05$, $n=10$), acompañado de aumento en la actividad GST (ANOVA, $p<0,01$, $n=9$). En peces expuestos por 48 h a AsIII, las actividades de Abcc ($t_{15}=2,175$, $p<0,05$, $n=8-9$) y de GST (ANOVA, $p<0,05$, $n=6-8$) resultaron aumentadas. En los peces no expuestos previamente a AsIII, la exposición *ex vivo* a MC-LR inhibió la enzima PP1 (ANOVA de dos factores, $p<0,05$, $n=5$), mientras que en los expuestos por 48 h a AsIII, este efecto no se observó (ANOVA de dos factores, $p>0,05$, $n=8$). Estos resultados sugieren que el intestino medio *O. mykiss* funciona como un órgano de detoxificación y excreción de AsIII, el cual es absorbido desde la sangre, por la cara basolateral de los enterocitos y es excretado como conjugado de GSH vía Abcc2 hacia la luz del intestino. La exposición prolongada a AsIII incrementa la resistencia a este xenobiótico, a MC-LR y posiblemente a otros tóxicos excretados por la vía GST-Abcc2. Este mecanismo limitaría la bioacumulación de arsénico en *O. mykiss* y su transferencia a lo largo de la cadena trófica.

Palabras claves: transportadores, arsénico, microcistina, detoxificación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P131. Respuesta de biomarcadores bioquímicos y fisiológicos de un pez teleosteo nativo expuesto a aguas del río reconquista

Palacios, M.¹, Baudou, F.G.^{1,2}, Ossana, N.A.^{1,3}, Castañé, P.M.¹, Ferrari, L.^{1,4}

¹Depto de Ciencias Básicas, (PRODEA-INEDES), Universidad Nacional de Luján. ²Agencia de Promoción Científica y Tecnológica. ³CONICET. ⁴CIC, Pcia Buenos Aires.
prodea@mail.unlu.edu.ar

Se evaluó la calidad del agua del río Reconquista en su nacimiento en el Dique Roggero, mediante la determinación de biomarcadores bioquímicos y fisiológicos en un pez teleosteo nativo (*Cnesterodon decemmaculatus*) de distribución cosmopolita. Se tomaron muestras de agua en primavera del 2014 y se determinó el perfil fisicoquímico del río. Se utilizaron individuos adultos (N: 62; peso corporal: 140,88±44,51 mg; longitud: 27,07±2,56 mm media ± DS) de ambos sexos, criados en el Laboratorio, aclimatados durante 14 días en agua moderadamente dura (MHW) y alimentados *ad libitum*. Se realizó un ensayo de 12 días de exposición con ración de alimento diaria del 2% de la biomasa. Los grupos experimentales fueron: [1] agua del río (Rg), y [2] MWH, control negativo. Periódicamente se midió pH, dureza, conductividad de los medios, y mortalidad. Finalizado el período de exposición los animales fueron anestesiados en frío, pesados y medidos. Se extrajo cerebro, branquias e hígado, y se calculó el Factor de Condición (FC) y el Índice Hepatosomático (IHS). Se determinó: a) en cerebro: actividad de acetilcolinesterasa (AChE) y proteínas; b) en hígado: actividad de catalasa, glutatión-S-transferasa (GST) y proteínas, y c) en branquias: contenido de glutatión reducido (GSH) y contenido de proteínas. A un grupo de animales luego de la remoción de las heces (H) se ofreció el alimento (2% de la biomasa total/réplica/día) por 1 h, y el remanente se retiró por aspiración. Con el alimento remanente y las H producidas secadas hasta peso constante, y pesadas, se calculó Ingesta (I), y % Asimilación (U) [(I-H/I)*100]. La evaluación estadística de diferencias con respecto al control se efectuó por test de *t* de dos colas. La AChE cerebral aumentó, pero no fue significativo, el contenido de GSH branquial y el % U disminuyeron significativamente en los animales expuestos al agua del río, respecto de los controles en MHW. En hígado, solamente la actividad CAT aumentó significativamente respecto del control, mientras que la GST permaneció estable. El FC, el IHS, y la I no mostraron cambios significativos. Este estudio preliminar en las respuestas observadas muestra evidencias tempranas del deterioro de la calidad del agua.

Palabras claves: río Reconquista, *Cnesterodon decemmaculatus*, estrés oxidativo, asimilación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P132. Efecto de una formulación de glifosato sobre parámetros de estrés oxidativo en dos microalgas verdes

Perez, J.G.¹, Ríos de Molina, M.C.², Magdaleno, A.³, Juárez, A.B.¹

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, IBBEA-CONICET y Departamento de Química Biológica, Buenos Aires, Argentina.

²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Biológica, IQUBICEN-CONICET, Buenos Aires, Argentina. ³Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Salud Pública e Higiene Ambiental, Buenos Aires, Argentina.
jgabperez@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. La llegada de este herbicida a los cuerpos de agua significa un riesgo para las microalgas, pudiendo afectar diferencialmente a las distintas especies y provocando cambios en la estructura de la comunidad fitoplanctónica. Se evaluó el efecto de la formulación Glifosato II Atanor® sobre el crecimiento, contenido de pigmentos y parámetros de estrés oxidativo en dos cepas autóctonas: *Parachlorella kessleri* y *Monoraphidium contortum*.

Las algas fueron cultivadas con concentraciones crecientes de glifosato (0, 1, 2, 3, 4 mg/L para *M. contortum* y 0, 20, 35, 55, 75 mg/L para *P. kessleri*) a 24±1°C bajo luz continua y agitación constante. A las 96 h se evaluó: crecimiento, CI50, contenido de clorofila, actividad de la enzima detoxificante glutatión transferasa (GST) y parámetros indicadores de estrés oxidativo (niveles de especies reactivas de oxígeno - EROS-, actividad de la enzima antioxidante superóxido dismutasa -SOD-, contenido del antioxidante glutatión reducido -GSH- y niveles de peroxidación lipídica -TBARS-).

El aumento de la concentración de glifosato provocó una disminución significativa del contenido de pigmentos por célula y una inhibición del crecimiento, siendo *M. contortum* más sensible (CI50: 3,37 mg/L) que *P. kessleri* (CI 50: 41,75 mg/L). Las células de *M. contortum* expuestas a glifosato mostraron un aumento significativo de TBARS en 2, 3 y 4 mg/L y de EROS, GSH, SOD, y GST en 4 mg/L. En *P. kessleri* los niveles de TBARS aumentaron significativamente en los cultivos expuestos a 35, 55 y 75 mg/L y los de SOD, GSH y GST en los cultivos expuestos a 55 y 75 mg/L.

El grado de peroxidación lipídica alcanzado en *P. kessleri* fue aproximadamente 10 veces menor que el alcanzado en *M. contortum*. Los niveles de defensas antioxidantes de *P. kessleri* fueron de 3,5 a 7 veces mayores que los de *M. contortum*.

Los resultados indican que: el estrés oxidativo podría estar implicado en la toxicidad de la formulación de glifosato, las diferencias de sensibilidad entre las dos cepas podrían deberse al distinto grado de respuesta antioxidante y la formulación de glifosato estudiada podría provocar cambios en la composición del fitoplancton, poniendo en riesgo el equilibrio de un ecosistema acuático.

Palabras claves: glifosato, *Parachlorella kessleri*, *Monoraphidium contortum*, estrés oxidativo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P133. Caracterización de la respuesta fisiológica en el tiempo al insecticida imidacloprid en el tordo músico (*Agelaioides badius*)

Poliserpi, M.B.¹, Cristos, D.³, Brodeur, J.C.^{1,2}

¹Inst. Recursos Biológicos, INTA Castelar. ²CONICET. ³Inst. Tecno. Alimentos, INTA Castelar.
poliserpi.maria@inta.gob.ar

El imidacloprid es un insecticida neonicotinoide sistémico utilizado a nivel mundial como curasemilla en los cultivos extensivos de grano. Este uso puede afectar a las aves silvestres, ya que las semillas tratadas pueden quedar como alimento disponible para las mismas. Considerando que la dosis letal estimada se encuentra entre 152 y 31 mg/kg para aves de laboratorio, se estima que estas podrían alcanzar su dosis letal consumiendo entre 5 y 32 semillas tratadas a las dosis recomendadas para los cultivos. Con el objetivo de conocer el efecto del imidacloprid sobre las aves silvestres paseriformes, se determinó la dosis letal 50 (DL 50), y se hizo un ensayo de toxicidad subletal aguda para conocer los efectos en el tiempo. Como modelo se seleccionó al tordo músico (*Agelaioides badius*), un ave granívora típica de los agroecosistemas de la Región Pampeana. Para determinar la DL50, el producto formulado Confidor 35sc (Bayer) fue administrado en una única dosis por sonda gástrica siguiendo el protocolo recomendado por la OECD (Test Guideline 223). La DL50 obtenida para el imidacloprid fue de 57.11 mg/kg peso corporal (pc) (40.94 - 86.38 mg/kg pc). Para conocer la respuesta fisiológica en el tiempo, se administró una dosis subletal de 35 mg/kg pc y se determinó la presencia de residuos de imidacloprid en plasma, hígado y riñón; se evaluó daño genotóxico con ensayo cometa, y la actividad de distintos parámetros hematológicos a las 4, 12, 24 y 48 horas post-exposición. A partir de los 30 minutos de administradas las dosis, se observaron efectos comportamentales de intoxicación nerviosa. Las máximas concentraciones de imidacloprid se detectaron a las 12 horas, siendo mayor la concentración en plasma $10.83 \pm 3.07 \mu\text{g/mL}$ plasma; riñón $4.67 \pm 0.71 \mu\text{g/g}$ tejido; hígado $2.60 \pm 0.63 \mu\text{g/g}$ tejido. De los parámetros hematológicos evaluados (valores del grupo control entre paréntesis): conteo glóbulos rojos ($1.96 \pm 0.33 \cdot 10^6/\text{L}$), hematocrito ($37.88 \pm 5.48 \%$), hemoglobina ($12.80 \pm 1.51 \text{ g/dL}$), índices eritrocitarios: MCV ($205.99 \pm 28.35 \text{ fL}$), MCH ($82.04 \pm 13.51 \text{ pg}$), MCHC ($34.92 \pm 1.58 \text{ g/dL}$), se observó un incremento significativo luego de las 4 horas. El daño genotóxico fue significativo a las 48 horas post-exposición $p < 0.05$. El experimento permitió conocer la distribución en el tiempo del imidacloprid en los tejidos, así como la caracterización de posibles biomarcadores; más experimentos serán necesarios para caracterizar mejor el efecto del imidacloprid en aves.

Palabras claves: aves, neonicotinoides, imidacloprid, ecotoxicología.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P134. Evaluación de la toxicidad de 2,4-D y de λ -CIALOTRINA sobre *Daphnia magna* y *Lactuca sativa* en aguas naturales vs condiciones estandarizadas

Rimoldi, F., Demetrio, P.M., Peluso, L., Ronco, A.E.

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP La Plata, Buenos Aires, Argentina. CONICET.
frimoldi79@gmail.com

Entre los plaguicidas de uso frecuente en Argentina, se encuentran el herbicida sistémico hormonal auxínico 2,4-D y el insecticida piretroide λ -cialotrina. El estado de conocimiento relacionado a los efectos potenciales de estos compuestos sobre organismos no-blanco y su dinámica ambiental, es aún incipiente. El presente trabajo reporta la toxicidad diferencial de formulaciones comerciales de 2,4-D y λ -cialotrina sobre *Lactuca sativa* y *Daphnia magna*, utilizando como medio de exposición agua declorinada y aguas naturales de dos arroyos de la planicie pampeana bonaerense. Los experimentos fueron llevados a cabo en laboratorio, evaluando letalidad a 48h para *D. magna* y elongación de la raíz a 120h para *L. sativa*. Se utilizó como medio de exposición agua declorinada (AD) (pH: 7,5; dureza 220 mg CaCO₃.L⁻¹; alcalinidad 22 mg CaCO₃.L⁻¹; conductividad 1,00 mS.cm⁻¹) y aguas naturales obtenidas de los arroyos Juan Blanco (JB) y Punta Indio (PI) en sectores de bajo impacto antrópico (pH 7,92/7,80; dureza 88/124mg CaCO₃.L⁻¹; alcalinidad 46/364mg CaCO₃.L⁻¹; sólidos totales 60,4/23,1 mg.L⁻¹; conductividad 0,128/0,162 mS.cm⁻¹ para JB/PI, ambos arroyos presentan elevado contenido de materia orgánica). La respuesta diferencial en relación a la matriz se evaluó a partir de las curvas concentración-respuesta de cada compuesto y la proporción agua-efecto (PAE= IC50 arroyo/IC50declorinada). Los resultados muestran menor toxicidad de los plaguicidas en las aguas naturales respecto al agua declorinada, a excepción del agua de PI con la cual λ -cialotrina indujo mayor toxicidad sobre *L. sativa*; y 2,4-D sobre *D. magna*. Para ambos organismos, JB redujo en mayor medida que PI la toxicidad de los plaguicidas. Para *L. sativa*, la proporción de reducción de la toxicidad de 2,4-D fue superior a la del insecticida en ambas matrices (PAE: 5,8-2,4-D- y 1,1 - λ -cialotrina para JB; 1,3-2,4-D y 0,7 - λ -cialotrina, para PI). Con *D. magna*, se observó que la matriz de exposición JB reduce 2 veces más la toxicidad de ambos plaguicidas respecto a PI (PAE λ -cialotrina: 3,64 y 1,64 para el JB y PI; PAE 2,4-D: 2,94 y 0,91 para JB y PI, respectivamente). Estos resultados contribuyen con información relevante para evaluar el riesgo del uso de estos plaguicidas en la región.

Palabras claves: aguas naturales, ecotoxicología, efecto protector, plaguicidas.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P135. Evaluación de la toxicidad de fluidos de corte mediante el test de *Allium cepa* L

Sandoval, C., Laztra, E., Gratti, A.

Universidad Nacional de la Patagonia SJB- FCN. Ciudad Universitaria - Km 4. C.P. 9000. Comodoro Rivadavia.
Chubut. Tel/Fax: 0297-4550339.
tysambiental@unp.edu.ar.

Los fluidos de corte son productos líquidos que se adicionan en el sistema de una operación de mecanizado, a fin de lubricar y eliminar el calor producido. La mayoría de ellos se encuentran formulados en base a un aceite mineral, vegetal o sintético, pudiendo llevar varios aditivos (antiespumantes, aditivos extrema presión, antioxidantes, biocidas, solubilizadores e inhibidores de corrosión). Son comúnmente utilizados en la industria petrolera en las áreas de mantenimiento, reparación y operación. Contribuyen a eliminar las virutas y partículas de metal que se desprenden, lo que finalmente promueve la calidad del acabado y prolonga la vida útil de la herramienta. Dada su composición química, los residuos de fluidos de corte son potenciales contaminantes, comprometiendo la calidad del agua y suelo de no recibir tratamiento previo. En este sentido, el uso de las plantas superiores ha sido de importancia en las pruebas genéticas para monitorear los contaminantes en el medio ambiente. Particularmente el test de *Allium cepa* L. resulta eficiente para evaluar el efecto de productos químicos al determinar daños al ADN, como aberraciones cromosómicas y disturbios en el ciclo mitótico. El test también permite analizar la inhibición del crecimiento radicular, determinar la CE₅₀ y graficar curvas de desarrollo. Este trabajo tuvo como objetivo analizar la potencial toxicidad de tres fluidos de corte de diferente composición cedidos por una empresa petrolera, mediante el test de *Allium cepa* L. Para cada muestra a evaluar, se realizaron cinco diluciones empleando el método de dilución en forma secuencial aplicando un factor de 0,3 con tres replicas para cada tratamiento. Se utilizó agua destilada y Sulfato de Zinc como control negativo y positivo respectivamente. Se realizó el análisis macroscópico y genotóxico de las muestras, determinándose los parámetros: Porcentaje de Inhibición (PI), CE₅₀, Índice Mitótico (IM) e Índice de Fase (IF). Los resultados obtenidos indican una alta toxicidad de los tres fluidos ensayados, registrando un PI superior al 80% respecto al control negativo y una CE₅₀ menor al 1% v/v en todas las muestras analizadas. Se registraron valores de IM inferiores al valor del control negativo en todos los casos lo cual indica alteración inhibitoria. Los resultados revelan alta toxicidad de las muestras analizadas y respaldan la aplicación de otros bioensayos protocolizados. La aplicación del test de *Allium cepa* L. constituye una valiosa herramienta en la evaluación de la toxicidad de fluidos de corte y permite predecir su posible riesgo ambiental.

Palabras claves: test de *Allium cepa*, fluidos de corte, toxicidad, genotoxicidad.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P136. Exposición de juveniles de *Cyprinus carpio* a concentraciones subletales de fipronil en agua: respuestas de biomarcadores hepáticos

Santillán Deiú, A.^{1,2}, Ondarza, P.^{2,3}, Miglioranza, K.S.B.^{2,3}, De la Torre, F.^{1,2}

¹GECAP, Departamento de Ciencias Básicas e INEDES, Universidad Nacional de Luján (UNLu-CONICET). Rutas 5 y 7. Luján (6700). ²CONICET. ³Lab de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental Depto Ciencias Marinas, Universidad Nacional de Mar del Plata.
anto.santdeiu@gmail.com

Los plaguicidas de uso actual (PUAs) son contaminantes emergentes cuyos niveles en muestras ambientales y biológicas se han incrementado en los últimos años, por lo cual reciben especial atención en la investigación ambiental. En este contexto, el Fipronil (Fp) es un insecticida de uso creciente con capacidad de bioacumulación y potenciales efectos nocivos sobre organismos no-blanco. Se evaluaron las respuestas de biomarcadores hepáticos en juveniles de *Cyprinus carpio* expuestos a dos concentraciones subletales de Fp. Los peces (peso corporal= 9,33±1,81 g; n=40) permanecieron en condiciones controladas en acuarios con renovación cada 48 hs de los medios y fueron expuestos a dos concentraciones (C1 y C2) a partir de una solución madre de Fp en metanol. Los individuos control permanecieron en agua de red no clorada (Ctrl) y en agua con la máxima concentración de metanol utilizada (CtrlSv). Se tomaron muestras de agua para determinaciones fisicoquímicas y los niveles del tóxico. Luego de 21 días de exposición, los peces fueron sacrificados y se les extrajo el hígado. Se determinó la actividad enzimática de glutatión-S-transferasa (GST), catalasa (CAT) y superóxido dismutasa (SOD). Se determinó además, la capacidad antioxidante contra peróxidos (ACAP), el perfil de proteínas oxidadas (POx) y los niveles de peroxidación lipídica (TBARS). Las diferencias entre grupos fueron analizadas mediante ANOVA ($p < 0,05$) y comparaciones múltiples de Tukey. Las concentraciones efectivas promedio de Fp fueron de 0,054 y 0,096 µg/L para C1 y C2, respectivamente. La exposición a ambas concentraciones promovió aumentos significativos en las actividades de GST (33%) y SOD (51%) en C2 y en CAT (72% y 47%) en C1 y C2 respecto del Ctrl. Al mismo tiempo, se observó un incremento en los niveles de TBARS (86% C1 y 40% C2) y POx (44% C1 y 62% C2), así como en ACAP (100% C1 y 47% C2). Estos resultados evidencian que la exposición a ambas concentraciones de Fp promovió en los juveniles de *C. carpio* una respuesta antioxidante mediada por SOD y CAT, que no fue suficiente para contrarrestar el daño oxidativo a nivel de lípidos y proteínas. La exposición a C2 promovió además, respuestas a nivel de biotransformación mediadas por la GST.

Palabras claves: fipronil, biomarcadores, *Cyprinus carpio*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P137. Efectos del fipronil en las respuestas de biomarcadores en una especie nativa (*Prochilodus lineatus*): exposición *ex vivo* de branquias

Santillán Deiú, A.^{1,2}, Sager, E.¹, Ondarza, P.^{2,3}, Miglioranza, K.S.B.^{2,3}, De la Torre, F.^{1,2}

¹GECAP, Departamento de Ciencias Básicas e INEDES, Universidad Nacional de Luján (UNLu-CONICET). Rutas 5 y 7. Luján (6700). ²CONICET. ³Lab de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental Depto Ciencias Marinas, Universidad Nacional de Mar del Plata.
anto.santdeiu@gmail.com

El fipronil (Fp) es un insecticida altamente tóxico para muchos organismos acuáticos. El uso de biomarcadores en peces es considerado como una estrategia efectiva para obtener información sobre el estado del ambiente y el efecto del tóxico en los organismos. En los peces, las branquias son el primer sitio de impacto de los tóxicos, por lo tanto, las respuestas de biomarcadores en branquias pueden ser indicadoras del daño inmediato en los mismos. Se evaluaron las respuestas de biomarcadores promovidas por el Fp en juveniles de *P. lineatus* luego de una exposición *ex vivo* de branquias. Se diseccionaron 4 peces, se separaron las laminillas branquiales y cada laminilla se asignó al azar a los tratamientos experimentales: solución salina de peces (Ctrl); metanol en solución salina (0,01%) (CtrlSv); y dos concentraciones nominales (C1=9 y C2=100 µg/L) de Fp preparado a partir de una solución madre en metanol. Las branquias se mantuvieron sumergidas en las soluciones por 1 h a 25°C, bajo agitación continua. Se evaluaron las actividades enzimáticas de catalasa (CAT), glutatión-S-transferasa (GST) y superóxido dismutasa (SOD), la capacidad antioxidante contra peroxilos (ACAP), los niveles de peroxidación lipídica (TBARS) y glutatión reducido (GSH). Se analizaron las diferencias entre los grupos mediante ANOVA de una vía y comparaciones múltiples de Tukey. No se encontraron diferencias significativas en los parámetros biomarcadores evaluados entre los grupos Ctrl y CtrlSv. La exposición a ambas concentraciones de Fp promovió un aumento significativo (99% C1 y 90% C2) en la actividad enzimática de CAT con respecto al Ctrl. Asimismo, en GST se observó aumentos del 63% y 66% para C1 y C2, respectivamente. Se evidenció un aumento en los valores de ACAP con respecto al Ctrl (123% C1 y 211% C2), y entre ambas concentraciones se observó un incremento del 39% de C2 con respecto a C1. Por otra parte, no se observaron diferencias significativas entre los 4 grupos para SOD, TBARS y GSH. Los resultados sugieren que la exposición a Fp promovió en branquias de *P. lineatus* respuestas antioxidantes y cambios a nivel de biotransformación suficientes para contrarrestar el daño oxidativo a nivel de lípidos. El uso del modelo experimental *ex vivo* de branquias permitió detectar cambios en las respuestas de los biomarcadores, principalmente a nivel de estrés oxidativo.

Palabras claves: fipronil, *Prochilodus lineatus*, biomarcadores.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P138. Efecto *in vivo* e *in vitro* del herbicida atrazina sobre los niveles de vitelogenina en el ovario del cangrejo de estuario *Neohelice granulata*

Silveyra, G.R.^{1,2}, Canosa, I.S.¹, Medesani, D.A.^{1,2}, Rodríguez, E.M.^{1,2}

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Argentina. ²Universidad de Buenos Aires, Consejo nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA).
Facultad De Ciencias Exactas y Naturales, Argentina.
gab.silveyra@gmail.com

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto *in vivo* e *in vitro* del herbicida atrazina (AT), un reconocido desorganizador endocrino, sobre los niveles de vitelogenina (Vg) en ovario (OV) del cangrejo de estuario *Neohelice granulata*. Para los ensayos se utilizaron hembras adultas provenientes de la Bahía Samborombón (Provincia de Buenos Aires), durante la época pre-reproductiva (junio a septiembre), en la cual se verifica el mayor crecimiento ovárico.

Durante el ensayo *in vivo*, los animales se expusieron a tres concentraciones subletales (0,03; 0,3 y 3 mg/L) de AT como principio activo de un formulado comercial (Gesaprim 90 WDG®), junto con un grupo control sin exposición al herbicida, asignando 15 animales a cada tratamiento. Cada hembra permaneció aislada, por un periodo de 90 días, en un frasco de vidrio con agua salina (12g/L), bajo condiciones controladas de aireación, temperatura, y fotoperíodo. Los animales fueron alimentados tres veces por semana y se realizaron dos recambios semanales del agua de los frascos. Al finalizar el ensayo, los animales fueron sacrificados previa crioadestesia y se procedió a disecar el OV de cada hembra para la obtención del índice gonadosomático y la medición de los niveles de Vg.

Para los ensayos *in vitro*, se utilizaron 12 hembras adultas, las cuales fueron sacrificadas previa crioadestesia para realizar la disección. El OV de cada animal fue pesado y dividido en pequeñas porciones de peso similar, y cada porción fue asignada a alguno de los siguientes tratamientos: control, AT 0.3 mg/L y AT 3 mg/L. Los OV fueron incubados durante 24 horas en placas de cultivo conteniendo medio de incubación, en estufa de CO₂ con atmósfera controlada. Tanto en los ensayos *in vivo* como *in vitro*, el contenido de proteínas vitelogénicas fue determinado mediante la técnica inmunoenzimática ELISA.

Al término del ensayo *in vivo*, las hembras expuestas a 3 mg/L de AT presentaron un índice gonadosomático 50 % más bajo que el de las hembras control y el contenido de proteínas vitelogénicas fue significativamente menor ($p < 0.05$). Correspondientemente, las piezas de OV incubadas *in vitro* con AT 0.3 y 3 mg/L, presentaron un contenido de proteínas vitelogénicas significativamente menor ($p < 0.05$) respecto del control. Estos resultados sugieren que la AT estaría actuando como desorganizador endocrino, inhibiendo el crecimiento ovárico e interfiriendo posiblemente sobre las hormonas que controlan la vitelogénesis endógena.

Palabras claves: cangrejo, atrazina, ovario, vitelogenina.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P139. Detección de la mutación *kdr* en poblaciones de *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) en diferentes latitudes de argentina

Soleño, J.^{1,2}, Guiñazú, N.^{1,3}, Cichón, L.B.⁴, Garrido, S.A.S.⁴, Montagna, C.^{1,3}

¹Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del Comahue, CITAAC (CONICET-UNCo), Argentina. ²Departamento de Química, LIBIQUIMA, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina. ³Departamento de Ciencias del Ambiente, Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina. ⁴Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Alto Valle, General Roca, Argentina.
menucos2002@yahoo.com.ar

La presencia de la mutación *kdr* en individuos del lepidóptero *Cydia pomonella* (carpocapsa) compromete la producción sustentable de frutas de pepita. La mutación puntual conocida como knockdown resistance (*kdr*) ha sido caracterizada en muchas especies de insectos y es debida al intercambio de una leucina por fenilalanina en el gen del canal de sodio, produciendo la insensibilización a los insecticidas piretroides y al DDT. Si bien este mecanismo de resistencia a sido detectado en diferentes especies de insectos en el mundo la información de en nuestro país es muy limitada.

En el este estudio se analizaron 12 poblaciones de carpocapsa provenientes de montes frutales de diferentes provincias: San Juan, Mendoza, Neuquén (San Martín de los Andes), Río Negro (3 de Villa Regina, Cinco Saltos, Guerrico, General Roca), Chubut (Sarmiento y Trelew) y Santa Cruz (Los Antiguos).

Se extrajo el ADN mediante la utilización de una matriz de purificación Instangene, se amplificó el gen de interés y se realizó a continuación una digestión con enzima de restricción. Las bandas de ADN se separaron en gel de agarosa.

Se detectó el gen *kdr* de la resistencia con genotipo heterocigoto (R/S) en 10 de las 12 poblaciones (83%) y el genotipo homocigoto resistente en 7 de las 12 poblaciones (58%). Todos los individuos estudiados de las poblaciones de Sarmiento y San Juan presentaron el genotipo homocigoto susceptible (S/S). Las poblaciones que presentaron la mayor frecuencia de individuos resistentes (R/R) fueron colectadas en las localidades de Villa Regina y Guerrico, ambas localizadas en el valle productivo de la provincia de Río Negro. Otra localidad de Río Negro, Cinco Saltos, exhibe la particularidad de que todos sus individuos presentaron el genotipo heterocigoto R/S. Si bien los individuos R/S no serían resistentes a tales insecticidas, son portadores del gen *kdr* y pueden generar descendencia resistente si se aparean con otro individuo R/S o R/R.

Estos resultados representan una alerta para el manejo de esta u otras plagas con insecticidas piretroides para productores, debido a la alta frecuencia de la detección de *kdr* hetero/homocigoto. Sin embargo, dado que la mutación *kdr* tiene carácter recesivo, los homocigotos resistentes son los que representan una real amenaza para el control de la plaga con insecticidas piretroides.

Palabras claves: resistencia, *kdr*, carpocapsa, piretroides.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P140. Marcadores de estrés oxidativo en glándula digestiva de la vieira *Aequipecten tehuelchus* expuestas a As y Cd natural

Sturla Lompré, J.¹, Malanga, G.², Gil, M.N.^{1,3}, Giarratano, E.^{1,3}

¹Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR-CENPAT-CONICET), Bvd. Brown 2915, 9120ACD, Puerto Madryn, Argentina. ²Instituto de Bioquímica y Medicina Molecular (IBIMOL), Universidad de Buenos Aires (UBA)- CONICET. Físicoquímica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Junín 956 (C1113AAD), Buenos Aires, Argentina. ³Laboratorio de Química General y Análisis de Elementos (CENPAT-CONICET), Bvd. Brown 2915, 9120ACD, Puerto Madryn, Argentina.
sturla@cenpat-conicet.gob.ar

El Golfo San José (GSJ) se caracteriza por la extracción de bivalvos de interés comercial para consumo humano, sin embargo, en dicha zona se han detectado niveles de As y Cd que podrían tener efectos negativos sobre los organismos marinos. El origen de éstos sería natural y su biodisponibilidad estaría influenciada por patrones: térmicos, de productividad, salinidad y flujos de agua (dominio Este y Oeste). Los contaminantes pueden llevar a un desbalance del estado redox celular y afectar el sistema de defensa antioxidante de los organismos. Esas alteraciones pueden ser empleadas para evaluar el efecto de los contaminantes e incluirse en programas de monitoreo ambiental. El objetivo del presente trabajo fue evaluar distintos marcadores de estrés oxidativo en la glándula digestiva (GD) de la vieira *Aequipecten tehuelchus* del GSJ en Riacho-R (Oeste) y San Román-SR (Este), durante verano e invierno. Se determinó la actividad de las enzimas antioxidantes (catalasa-CAT, superóxido dismutasa-SOD y glutatión-S-transferasa-GST), el contenido de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS, índice de daño a lípidos) y la velocidad de oxidación de la diclorofluoresceína diacetato (DCF-DA, índice de producción de especies oxidantes-ROS). Además, se midieron las concentraciones de As y Cd en GD y en agua. Todas las variables se compararon entre zonas y épocas mediante ANOVA de dos factores. Las mayores actividades enzimáticas fueron en invierno, siendo los valores para CAT, SOD y GST de 85±25, 14±8 y 9±2 U/mg prot, respectivamente, y no se registraron diferencias significativas entre las zonas para ninguna época. El contenido de TBARS y la velocidad de oxidación de DCF-DA fueron mayores en el invierno y no hubo diferencias significativas entre zonas. El As en GD fue mayor en invierno para ambos dominios, mientras que en agua de profundidad la mayor concentración se registró en invierno en SR. El Cd en GD no presentó diferencias significativas entre zonas ni entre épocas, mientras que en el agua fue mayor en invierno en ambas zonas. Los mayores valores de TBARS, ROS y actividades enzimáticas registrados en invierno en ambas zonas fueron coincidentes con las mayores concentraciones de As determinadas en GD y agua. Estos resultados sugieren que las modificaciones oxidativas estarían relacionadas principalmente con As y no con Cd, sin embargo, deben considerarse otras variables ambientales sobre los efectos observados.

Palabras claves: *Aequipecten tehuelchus*, arsénico, cadmio, estrés oxidativo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P141. Respuestas de estrés oxidativo y daño histológico del hígado en un pez nativo de río Reconquista

Trípoli, L.I.¹, Ossana, N.A.^{1,2}, Ferrari, L.^{1,3}

¹Depto de Ciencias Básicas, (PRODEA-INEDES), Universidad Nacional de Luján. ²Agencia de Promoción Científica y Tecnológica. ³CIC, Pcia Buenos Aires. C.C. 221, (B6700ZBA) – Luján. Tel. 02323-423171. lucreciaferrari@gmail.com

Este estudio evalúa el efecto del agua superficial del río Reconquista y la simulación de un pulso contaminante de Cd sobre un teleosteo nativo del río en condiciones de laboratorio. Se estudió la respuesta de algunos biomarcadores de estrés oxidativo y daño histológico en hígado.

Los animales fueron expuestos a una muestra del río tomada en Dique Roggero. Los animales de ensayo fueron adultos de *Cnesterodon decemmaculatus* criados en el Laboratorio, aclimatados durante 7 días en agua moderadamente dura (MHW). Se realizó una exposición de 96 h a agua del río (Rg); agua del río+2 ppm Cd (RgCd); control negativo (MHW) y control positivo (MWH + 2 ppm Cd). A tiempo final los animales fueron anestesiados en frío, pesados y medidos, se calculó el factor de condición (FC) y se cortaron en secciones. El tronco, que comprende todas las vísceras, se utilizó para medir las actividades enzimáticas de catalasa (CAT) y glutatión-S-transferasa (GST) y no enzimática, contenido de glutatión (GSH) y proteínas totales. Seis animales fueron fijados en líquido de Bouin por 24 hs, embebidos en parafina, cortados en micrótomos y teñidos con hematoxilina-eosina. Como medida de daño hepático se cuantificaron, número de hepatocitos picnóticos, hiperaemia, núcleo de melanomacrófagos y hemorragias. Se analizaron de dos a tres cortes por ejemplar y cuatro campos por corte. La evaluación estadística de diferencias respecto a control fue ANOVA -post hoc de Tukey (biomarcadores) y Kruskal Wallis con comparaciones de Dunn (daño histológico).

El FC no tuvo diferencias significativas en ningún tratamiento respecto del control. Lo mismo ocurrió con las proteínas y la actividad de la SOD. La CAT disminuyó significativamente en los animales expuestos Rg. La GST fue relativamente estable y solo se observaron diferencias significativas entre los tratamientos Rg+Cd y MHW+Cd. En cuanto a la GSH hay una disminución significativa de la capacidad antioxidante en todos los tratamientos respecto de los valores obtenidos en los individuos control, mayor para los animales expuestos a Cd. En relación al daño del tejido hepático en los peces expuestos a Rg se observó un importante incremento de hepatocitos picnóticos respecto a controles, efecto potenciado por el pulso contaminante de Cd.

Estos resultados permiten inferir la existencia de daño hepático tanto en relación a la capacidad antioxidante como a cambios degenerativos del tejido que causan reducción o pérdida de la función hepática.

Palabras claves: *Cnesterodon decemmaculatus*, histopatología hepática, estrés oxidativo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P142. Desarrollo de un modelo vegetal para evaluación de efecto tóxico de toxinas cianobacterianas presentes en el Río de la Plata

Ventosi, E.¹, Rosso, L.¹, Oliver, C.³, Juárez, I.², Crettaz-Minaglia, M.C.¹, Aranda, O.¹, Giannuzzi, L.^{1,2}, Andrinolo, D.¹, Sedan, D.¹

¹Laboratorio de Toxicología, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. ²Centro de Investigación en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). CCT-CONICET - La Plata. ³Centro de Investigación y Control del Doping. eventosi@hotmail.com

Las fuentes de agua dulce empleadas para el riego de cultivos son susceptibles de presentar florecimientos de cianobacterias productoras de toxinas, debido a diversas condiciones climáticas y de eutrofización. La exposición a las cianotoxinas podría generar alteraciones sobre especies vegetales de interés alimenticio o ambiental. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un modelo vegetal sobre el cual evaluar el efecto de las cianotoxinas más frecuentemente halladas en nuestra región, Microcystina-LR (MC-LR) y su variante D-Leu1-Microcystina-LR (D-Leu1). Semillas de *Phaseolus vulgaris* fueron expuestas por única vez durante la etapa de imbibición (24 hs) a 800µl de solución acuosa de 3,5ppm y 15ppm de MC-LR o D-Leu1, empleando agua libre de toxinas como control. Luego se cultivaron en condiciones adecuadas (24°C, luz/oscuridad: 14/10hs., 42µmol.m⁻².s⁻¹) durante 10 días, regadas diariamente con agua libre de toxinas. Se realizaron observaciones macroscópicas diarias y finalizado ese período se tomaron muestras de raíces, hojas, tallos y cotiledones; se homogeneizaron con buffer fosfato pH 7,2 y se determinaron proteínas totales, clorofila, peroxidación lipídica (TBARs) y toxina libre (HPLC-MS). Al día 1 se redujo la tasa de germinación (12% y 50% con 3,5ppm de MC-LR y D-Leu1; 75% y 100% con 15ppm de MC-LR y D-Leu1 respectivamente) respecto del control. El desarrollo de plántulas tratadas con 15ppm de MC-LR y D-Leu1 se vio disminuido en 25% y 83,3% respectivamente, en comparación con el control. Así mismo se observaron alteraciones morfológicas en raíces (aumento de raíces laterales y disminución de pelos absorbentes) y hojas (alteración de bordes, disminución del tamaño y clorosis), efectos que fueron dosis y congénere dependiente. La mayor afectación se dio en aquellas semillas expuestas a D-Leu1. Los niveles de clorofila a, b y total fueron menores que los controles en todos los tratamientos, mientras que la peroxidación lipídica aumentó significativamente en los tratamientos con 15 ppm de toxina, siendo mayor para D-Leu1, esto último vinculado con el mecanismo de acción de las toxinas. Se detectó toxina libre en todas las estructuras de la planta. Este modelo vegetal de exposición única resulta adecuado para el estudio de efectos de cianotoxinas, ya que no requiere condiciones complejas de cultivo, es una semilla de desarrollo relativamente rápido y de fácil acceso; y permite detectar efectos tóxicos de Microcystinas aún luego de una única exposición.

Palabras claves: microcystinas, *Phaseolus vulgaris*, imbibición, toxicidad.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P143. Genotoxicidad de agroquímicos utilizados en la actividad agropecuaria en la provincia Córdoba.

Vilchez, M.L., Aiassa, D.E., Mañas, F.J.

Laboratorio GeMA, Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto.
marialauravil@gmail.com

Los plaguicidas comprenden un grupo de productos químicos utilizados por el hombre para el control de plagas, en la producción de alimentos. Sin embargo, el uso intensivo e inadecuado de los mismos, ocasiona problemas ambientales y de salud. Se han asociado con efectos cancerígenos, teratógenos, mutagénicos, en humanos como en otros organismos. En el presente estudio, se analizaron los tres plaguicidas más utilizados en la actividad agropecuaria de Córdoba, el herbicida Glifosato, y los insecticidas Clorpirifos, Cipermetrina. El objetivo del mismo fue determinar la existencia de efectos genotóxicos a concentraciones sub-citotóxicas, in vitro, en leucocitos humanos expuestos a diferentes dosis de los plaguicidas, mediante el ensayo de Cometa. Cuantificar los niveles de daño al ADN, y posibles relaciones dosis-respuesta. El biomarcador utilizado fue el ensayo cometa, una técnica de electroforesis en microgeles de agarosa para detectar daño al ADN. Se empleó la sangre de tres donadores sanos. Las muestras de sangre fueron expuestas a tres concentraciones de los diferentes plaguicidas (80, 160, 320 µg/ml). Finalmente, se tomaron fotografías al microscopio de fluorescencia y la variable estudiada fue el momento de la cola. Para los tres plaguicidas, se encontró daño en el ADN en todas las dosis, es decir, diferencias estadísticamente significativas respecto al grupo control y también, entre las concentraciones más altas y las más bajas. En cuanto a Glifosato, la media para la concentración más baja (80 µg/ml) mostró una amplia diferencia con el control negativo, $54,27 \pm 2,45$ u.a. (unidades arbitrarias) contra $4,01 \pm 0,43$ u.a. De la misma manera, se observó en Clorpirifós y Cipermetrina. Para la concentración más alta de Cipermetrina, la media ($88,86 \pm 3,33$ u.a.) fue superior respecto a todos los demás tratamientos. Los resultados obtenidos mostraron una correlación entre las concentraciones y el nivel de daño en ADN, ésta se sustentó en el Test de Pearson. Los resultados obtenidos evidencian daño en el material genético relacionado a los tres plaguicidas de mayor uso en Córdoba, a concentraciones inferiores a las utilizadas en la actividad agropecuaria.

Palabras claves: plaguicidas, ensayo cometa, genotoxicidad, leucocitos humanos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

P144. Larvas de anfibios como bioindicadoras de efectos genotóxicos asociados a actividades productivas en la provincia de Córdoba

Babini, S.^{1,2}, Pollo, F.E.^{1,2}, Salas, N.¹, Martino, A.¹.

¹Ecología- Educación ambiental, Departamento de Cs. Naturales, Fac. de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta Nacional N° 8 - km 601, (X5804BYA) Río Cuarto, Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) Argentina. sbabini@exa.unrc.edu.ar; fpollo@exa.unrc.edu.ar; adolfomartino@gmail.com.

Las actividades productivas, como la agricultura y la minería, modifican el entorno en donde se practican, generando cambios en el hábitat natural y en la biota relacionada. Los anfibios anuros son un taxón particularmente sensible a las perturbaciones del medio, por lo que son considerados bioindicadores de la salud ambiental. El uso de técnicas biológicas no letales, como el análisis de biomarcadores sanguíneos ha ganado la atención por su valor como señales tempranas de los efectos adversos de la contaminación, debido a que dan una estimación de la exposición a xenobióticos. El objetivo del trabajo fue determinar la frecuencia de Micronúcleos (Mn) y Anormalidades Nucleares (AN) en eritrocitos de larvas del sapo común sudamericano *Rhinella arenarum* en sitios agro-ganaderos y mineros en la zona centro sur de la provincia de Córdoba, Argentina, como indicador de la presencia de compuestos genotóxicos asociados a las actividades antrópicas. El estudio se realizó en dos sitios: el sitio A relacionado a actividades agro-ganaderas y el sitio M asociado a la actividad Minera; y un sitio de referencia, R, ubicado en una reserva natural. Adicionalmente, se criaron larvas en condiciones de laboratorio (L). De cada sitio se recogieron muestras de agua para análisis físico-químicos y se recolectaron larvas entre los estadios 30-40 de Gosner a las que por punción cardiaca se les extrajo sangre. La frecuencia de Mn y AN, se calculó sobre 1000 eritrocitos. El sitio A mostro altos valores de fosfatos y nitratos, mientras que en el sitio M se registraron altos valores de flúor, cloro y sulfatos. El análisis estadístico mostró diferencias significativas entre sitios para las frecuencias de Mn y AN ($p < 0.01$). Las larvas de los sitios A y M mostraron frecuencias de Mn y AN mayores que las del sitio R y las criadas en L. Las AN registradas en los eritrocitos fueron: núcleos escotados, lobulados y globulares y células binucleadas. Los resultados obtenidos demuestran la relevancia ecotoxicológica de la aplicación de biomarcadores *in situ* sobre los estadios acuáticos de la especie de anuro nativa *R. arenarum*. Además, los resultados permitirían inferir una relación entre el grado de perturbación del ambiente con los efectos genotóxicos en los renacuajos, alertando sobre la existencia de xenobióticos en los ecosistemas acuáticos estudiados. Los resultados también indican que los renacuajos de *R. arenarum* cumplen con los requisitos de una especie bioindicadora.

Palabras claves: biomarcadores, *Rhinella arenarum*, agro-ganadera, minería, xenobióticos.

SESIÓN DE PÓSTERS
Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad
POSTER CORNER

Coordinadores: Dra. Rocío Bonansea y Dra. María Eugenia Valdés

P145. Oxidative and nitrosative metabolism modifications by seasonality and toxins exposition in the bivalve *Mytilus edulis platensis*

González, P.M., Puntarulo, S.

Instituto de Bioquímica y Medicina Molecular (IBIMOL)-Universidad de Buenos Aires (UBA), CONICET;
Fisicoquímica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Junín 956 (C1113AAD), Buenos Aires, Argentina.
susanap@ffyb.uba.ar

The hypothesis of the work was that oxidative and nitrosative metabolism in the bivalve *Mytilus edulis platensis* is modified by the presence of planktonic toxins. Organisms were collected in San Matías Gulf, Argentinean Sea. The labile iron pool (LIP), determined by fluorescence, was not significantly different in digestive glands (DG) from animals collected in summer and winter, but was 2.3-fold increased in samples from spring (in the presence of harmful planktonic toxins) compared to summer collected molluscs. The 2',7' dichlorofluorescein diacetate (DCFH-DA) oxidation rate (measured spectrophotometrically) and the ascorbyl radical/ascorbate content ratio are indicators of the hydrophilic oxidative condition. On the other hand, the lipid radical/ α -tocopherol content ratio is an indicator of the oxidative condition in the lipophilic medium. Radical content was analyzed by electronic paramagnetic resonance (EPR) and non-enzymatic antioxidant content by HPLC. The three parameters showed no significant differences between samples collected in winter and summer. However, spring collected samples showed significantly higher DCFH-DA oxidation rate and oxidative ratios in comparison to DG from bivalves collected in summer. Enzymatic antioxidants were spectrophotometrically assayed. Superoxide dismutase and glutathione S-transferase activities decreased by 75 and 89% in winter, and 93 and 30% in spring, respectively, compared to samples collected in summer. Catalase activity was increased by 3.8-fold in winter compared to summer values, and was not changed between spring and summer. Nitrosative metabolism was estimated by nitrate plus nitrite content (spectrophotometrically evaluated) and nitric oxide content (measured by EPR). Nitrite plus nitrate content was not altered among samples collected in the three seasons, but nitric oxide content was increased by 8.5- and 2.7-fold in samples from winter and spring than in summer, respectively. The data presented here strongly suggested that under seasonality conditions the overall network of oxidants and antioxidants seems to be adequately controlled to keep steady state concentrations of damaging reactive species far from dangerous levels. However, in the presence of harmful planktonic toxins that are critical toxic agents affecting human health, the bivalves were facing oxidative and nitrosative stress.

Keywords: digestive gland, harmful planktonic toxins, bivalve, oxidative and nitrosative metabolisms.

SESIÓN DE PÓSTERS
Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad
POSTER CORNER

Coordinadores: Dra. Rocío Bonansea y Dra. María Eugenia Valdés

P146. Efecto del glifosato y un formulado comercial sobre el crecimiento y el estado oxidativo en el medio lipofílico celular en *Chlorella vulgaris*

Ostera, J.M., Malanga, G., Puntarulo, S.

Instituto de Bioquímica y Medicina Molecular (IBIMOL), UBA-CONICET. Físicoquímica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Junín 956, 1113AAD, CABA.
jostera@ffyb.uba.ar

El glifosato y sus formulaciones comerciales generan situaciones de estrés oxidativo en distintos organismos no blanco, siendo las formulaciones comerciales más tóxicas que el compuesto puro, debido a su contenido de excipientes y surfactantes. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto sobre el crecimiento y el estado oxidativo de cultivos de *Chlorella vulgaris* de concentraciones bajas y moderadas de glifosato grado analítico y un formulado comercial (Roundup UltraMax). Los cultivos de *C. vulgaris* en medio BBM, suplementados con glucosa, fueron expuestos a varias concentraciones del principio activo glifosato (0,088; 0,177 y 0,295 μM). Estas concentraciones fueron seleccionadas por tratarse de los valores encontrados en aguas superficiales de ambientes cercanos a zonas de aplicación intensiva del herbicida. No se encontraron efectos sobre la velocidad de crecimiento de los cultivos expuestos a estas concentraciones de glifosato y su formulado. Además, se determinó tanto en fase exponencial como estacionaria del cultivo, el estado oxidativo en el medio liposoluble celular evaluando el contenido de α -tocoferol y la generación de radicales lipídicos (RL^\bullet) en cultivos controles y expuestos a glifosato y RoundUp. En fase exponencial se observó un incremento del 70% y del 200% en el contenido de α -tocoferol en cultivos expuestos a 0,088 μM y 0,177 μM glifosato, respectivamente. En fase estacionaria, el contenido de α -tocoferol no se modificó respecto del control en todo el rango de concentraciones evaluadas. Por otro lado, no se observaron diferencias significativas en la velocidad de generación de RL^\bullet frente a ninguno de los tratamientos analizados. Por lo tanto, es posible proponer que, al menos a nivel lipofílico, el estrés oxidativo generado por la exposición al herbicida puro o su formulado resulta controlado por la actividad del antioxidante α -tocoferol, que contribuye a evitar la aparición de daño en las membranas lipídicas. Futuros estudios permitirán establecer los posibles efectos diferenciales que a mayores concentraciones del producto con surfactantes, se podrían producir sobre las membranas celulares en relación a la exposición al glifosato grado analítico aportando información valiosa sobre el mecanismo de generación de daño oxidativo por glifosato en organismos no blanco.

Palabras claves: glifosato, *Chlorella vulgaris*, estrés oxidativo, α -tocoferol.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

POSTER CORNER

Coordinadores: Dra. Rocío Bonansea y Dra. María Eugenia Valdés

P147. Efectos del clorpirifós sobre variables bioacústicas: nuevos resultados para larvas de *Ceratophrys ornata*

Salgado Costa, C.¹, Trudeau, V.L.², Ronco, A.E.¹, Natale, G.S.¹

¹Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Facultad de Ciencia Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina. ²Department of Biology, Centre for Advanced Research in Environmental Genomics, University of Ottawa, Ottawa, Canada.

La emisión de sonidos por larvas de anuros fue documentada por primera vez en el año 2011 para la especie *Ceratophrys ornata* (Anura: Ceratophryidae). Desde entonces, se describió su variabilidad desde el estadio (STD) 25 hasta adulto. Considerando las características biológicas de la especie (corto periodo larval, tasa de crecimiento acelerada y facilidad de cría en laboratorio) y que se distribuye en la región pampeana de Argentina en sitios coincidentes con monocultivos, resulta un interesante modelo de estudio en Ecotoxicología. En el presente trabajo se evaluó la sensibilidad de sus larvas al clorpirifós (CPF), insecticida ampliamente utilizado en la región. Específicamente, se evaluaron los efectos subletales del CPF sobre el sonido emitido por larvas de STD 25, 31 y 37. Los ensayos de toxicidad fueron realizados en un rango de concentraciones de 0,01 a 0,7 mgCPF/L, con una larva por frasco y 15 réplicas. Se utilizaron larvas de los bioensayos realizados bajo exposiciones agudas (96h) y crónicas (240/336h) para la grabación y posterior análisis de los sonidos emitidos en medio aéreo. El sistema de grabación consistió de un micrófono direccional conectado a una placa de audio y ésta a una PC. Cada larva fue grabada aleatoria e individualmente durante 30s. De cada grabación se seleccionaron tres sonidos correspondientes a los 5, 10 y 20s de grabación, pudiéndose así considerar la variabilidad individual. De cada sonido se midieron las siguientes variables: duración del sonido (Ds, s), número de pulsos (Np) y frecuencia dominante (Fd, Hz). Éstas fueron comparadas estadísticamente mediante una prueba de Kruskal Wallis entre individuos expuestos a CPF y no expuestos. Los análisis arrojaron diferencias significativas ($p < 0,05$) para el STD 25 a 240h para las 3 variables bioacústicas analizadas y para el STD 31 a 96h sólo para Np y a 336h para las 3 variables bioacústicas analizadas. Respecto a los resultados de mortalidad en STD 25, los efectos en el sonido coinciden con la CL-50 a 240h. Para el STD 31, los efectos en el sonido aparecen a partir de concentraciones 4 y 2 veces menores que la CL-50 a 96h y 336h, respectivamente. Se concluye que la emisión normal de sonidos emitidos por larvas de *C. ornata* se ve tempranamente alterada por el efecto del CPF a bajas concentraciones, proponiéndose al punto final evaluado (efectos en el sonido) como un interesante biomarcador y a la especie (*C. ornata*) como un potencial modelo de estudio ecotoxicológico.

Palabras claves: larvas de *Ceratophrys ornata*, plaguicida organofosforado, variables bioacústicas.

SESIÓN DE PÓSTERS

Biomarcadores y Mecanismos de Toxicidad

POSTER CORNER

Coordinadores: Dra. Rocío Bonansea y Dra. María Eugenia Valdés

P148. Effects of glyphosate on embryonic and larval development of *Rhamdia quelen* (Teleostei: Heptapteridae)

Sobjak, T.M.¹, Guimarães, A.T.B.¹, Romão, S.², Cazarolli, L.H.², Nascimento, C.Z.¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná. ²Universidade Federal da Fronteira Sul.
thais.sobjak@hotmail.com

Glyphosate is an herbicide widely used. The target of this product is not bringing harm to human health, since it acts in the Shikimate pathway, only found in plants and some bacteria. However, research has shown that it can also affect the health of the vertebrates. The aim of this study was to evaluate the possible neurotoxic effects and oxidative stress throughout embryo/larval development of the silver catfish *Rhamdia quelen*. Approximately 7.488 zygotes were divided into 2 groups, each consisting of 24 flasks (450 ml) containing around 156 zygotes. The treated group, contained 6.5 mg/L of the glyphosate Roundup®, and the control group were kept in dechlorinated water. After 12, 24, 48 and 72 hours of exposure, zygotes or live larvae were collected, homogenized and centrifuged in TRIS-HCl buffer pH 7.4 (10 minutes, 12.000rpm). The supernatant was frozen for cholinesterase activity analysis (ChE) and oxidative stress (Catalase and lipoperoxidation-LPO). The data were analyzed by ANOVA two-way, followed by the Tukey-HSD post-hoc test ($\alpha = 0.05$). The ChE showed significant difference in the interaction of groups and exposure times ($F = 28.574$, $p < 0.0001$), with higher values in the group exposed to glyphosate in 72 hours of exposure. High availability of the ChE enzyme can result in rapid contractions of muscles and costs a great amount of energy. The Catalase activity showed no significant difference between the groups and exposure time ($F = 0.420$, $p > 0.05$), demonstrating that the product does not promote effect on this enzyme at this stage of development. The LPO had significant difference when compared between the periods ($F = 12.07$, $p = 0.0345$), but not between groups ($F = 0.154$, $p > 0.05$) neither interaction among factors ($F = 1.10$, $p = 0.364$). However, the values of the treatment group remained higher than control group. The LPO shows high values in situations of increased oxidative stress, promoting disruption of cell membranes. Although disorders on cholinesterase activity and oxidative stress process are natural in an aerobic organism, the results show that there is an interference produced by glyphosate on these processes during the embryonic development when compared to the control group. The increasing use of this herbicide may affect non-target organisms causing metabolic chronic changes. This could affect the embryonic development and then, the dynamics of food chains.

Keywords: glyphosate Roundup, neurotoxicity, oxidative stress, silver catfish larvae.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P149. Variación estacional de la toxicidad del material particulado de Buenos Aires sobre el sistema respiratorio murino

Agosta, E.G., Orona, N.S., Ferraro, S.A., Maglione, G.A., Tasat, D., Astort, F.

Laboratorio de Biología Celular del Pulmón, Centro de Estudios en Salud y Medio Ambiente, Escuela de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de San Martín.
eduardogermanagosta@gmail.com

El material particulado (MP) es uno de los principales contaminantes del aire en las ciudades. Los niveles elevados de MP han sido asociados con patologías cardiorrespiratorias e incrementos en las tasas de morbo-mortalidad. Este efecto adverso no depende sólo de la concentración del MP sino también de su composición (físico-química), dispersión y permanencia en la atmósfera. Estas variables no son estables ya que pueden alterarse como consecuencia de la interacción con diversos factores ambientales. En este sentido, los cambios del clima debidos a la estaciones del año provocan alteraciones en la cantidad y composición del MP, y en consecuencia, en su impacto biológico. Previamente se ha caracterizado el MP de la Ciudad de Buenos Aires y su efecto biológico, pero aún no existen estudios acerca de la incidencia de las variaciones estacionales sobre su toxicidad.

El objetivo de este trabajo fue comparar en un modelo murino la toxicidad estacional (invierno y verano) del MP de Buenos Aires en términos de estrés oxidativo e inflamación en el tejido pulmonar.

Ratones Balb/c se expusieron vía instilación intranasal a MP recolectado en invierno (MPi) o verano (MPv) (0,3 mg/kg peso corporal). Luego de 24 hs post-instilación, se realizó lavado bronqueoalveolar (BAL), extracción de suero y homogenato de pulmón. En BAL se determinaron el recuento celular total y diferencial por microscopía óptica, y la producción de anión superóxido (O_2^-) por NBT. En BAL y suero, se determinaron los niveles de IL-6 y TNF por ELISA. En homogenato de pulmón, se determinó la actividad de de los antioxidantes catalasa (CAT) y superóxido dismutasa (SOD) y lipoperoxidación (TBARS).

La exposición a ambos MPs generó en el BAL un aumento significativo en el reclutamiento de polimorfonucleares sin cambios en el número total de células. La exposición a MPv generó aumento significativo de la actividad SOD ($p < 0.05$) en homogenato de pulmón y de los niveles séricos de TNF respecto a MPi. Además, MPv mostró en el BAL, leve aumento en la generación de O_2^- y en homogenatos de CAT y TBARS con respecto a MPi.

Estos datos muestran que el MP de Buenos Aires es capaz de generar alteraciones inflamatorias y oxidativas y sugieren que el impacto adverso del MPv es mayor que el provocado por MPi posiblemente debido a diferencias en concentraciones de compuestos orgánicos.

Palabras claves: material particulado, estrés oxidativo, inflamación, pulmón.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P150. “Lo que no te mata te fortalece”. Evaluación de la resistencia a piretroides en chinches de cama de Argentina

Cáceres, M.^{1,2}, Santo Orihuela, P.^{1,3}, Vassena, C.^{1,2}

¹Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas (CIPEIN)-CITEDEF-UNIDEF-CONICET. ²IA-UNSAM.

³Cátedra de Química Analítica Instrumental, FFYB-UBA.

cvassena@citedef.gob.ar

En los últimos años aumentaron las infestaciones de chinches de cama en todo el mundo. Varios estudios realizados revelan que la resistencia a insecticidas es una de las causas de su reemergencia. Frente a los fracasos en el control químico debido a la presencia de insectos resistentes, los profesionales del control de plagas realizan prácticas de control que pueden resultar nocivas para la salud, contribuyendo a su vez a la propagación de la resistencia. Nuestro objetivo fue evaluar la toxicidad a insecticidas en *Cimex lectularius* colectadas en Argentina, y el sinergismo del butóxido de piperonilo (BPO) como inhibidor de las enzimas detoxificantes, posibles causantes de dicha resistencia. Se utilizaron insectos de la cría establecida en el insectario del CIPEIN: tres poblaciones corresponden a insectos colectados en establecimientos de Barracas (CABA), Pergamino (BS.AS.) y Tigre (BS.AS.) y una población susceptible de laboratorio denominada Harold Harlan (HH). Se realizaron ensayos toxicológicos donde se aplicaron dosis crecientes de solución insecticida por tópico. Se registró el número de insectos muertos, y se calculó la dosis letal 50 ($DL_{50} \pm IC 95\%$). La colonia HH fue susceptible a deltametrina $DL_{50}=0.18$ (0.134-0.245) ng i.a./insecto. Los insectos de las colonias de campo sobrevivieron a dosis de 8000 ng i.a./insecto. Aunque no se obtuvo DL_{50} , ya que la reducción de la solubilidad del insecticida no garantizó la concentración de las dosis requeridas, en estas colonias se estimó un grado de resistencia >40000. Es decir, para obtener mortalidad similar a los insectos susceptibles se les debe aplicar una dosis superior a 10000 veces. En ensayos posteriores se evaluó si la toxicidad de la deltametrina aumenta utilizando BPO como sinergista. Individuos de las colonias de campo fueron expuestos a un área tratada con solución de BPO. Luego se procedió como en el ensayo anterior. En ambos casos, se registró la mortalidad 24 h después del tratamiento. El tratamiento con BPO aumentó significativamente la mortalidad. A igual dosis de insecticida, 600-2000 ng i.a./insecto, se obtuvo el doble de mortalidad en insectos tratados con BPO, comparados con individuos no tratados. Los resultados demuestran que *C. lectularius* de Argentina son resistentes a un insecticida de uso común en el control de plagas domisanitarias. La combinación con BPO permitiría aumentar el poder del insecticida, reduciendo su cantidad para producir el efecto deseado y realizar el control químico con un menor impacto ambiental y menores efectos adversos sobre la salud humana.

Palabras claves: toxicología de insectos, piretroides, *Cimex lectularius*, sinergismo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P151. Aumento en el uso de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y su relación con la generación de residuos (RAEEs) en América Latina

Da Silva, M.G., Salibián, A.

Depto. Ciencias Básicas (PRODEA-INEDES/CONICET). Universidad Nacional de Luján. C.C. 221, (B6700ZBA)
Luján. Tel. 02323-423171.
prodea@mail.unlu.edu.ar

Los RAEEs han ganado cada vez más atención en el último decenio, ya que es uno de los flujos de residuos que, en términos *per capita*, está en constante aumento. El crecimiento global de los RAEEs no muestra signos de disminución, habiendo experimentado una tasa de crecimiento de aproximadamente del 4% a nivel mundial. Conjuntamente con un aumento permanente del consumo de los AEE, el problema relacionado con los residuos derivados de ellos cobra cada vez más relevancia. En tal sentido, la iniciativa STEP (Solving The E-Waste Problem) acogida por la Universidad de Naciones Unidas (UNU), estima que los volúmenes podrían crecer en algunos países hasta en 500% en la próxima década, alcanzando 48 millones de Tm en 2017, de las cuales 4,5 corresponderían a Latinoamérica. La gestión de este volumen de RAEEs requerirá un tratamiento adecuado, transformándose en uno de los mayores retos ambientales y sanitarios que la región deberá afrontar en los próximos años. Según la UNU en 2014 en el continente americano, la generación de RAEEs fue de 11.7Tm. Los tres países con la mayor generación de este tipo de residuos (en Tm absolutas) fueron: Estados Unidos 7,1, Brasil 1,4 y México 1,0. En América Latina, se generaron alrededor de 3,8 Tm. de RAEE en 2014, en conjunto siendo Brasil (52%), Argentina (11%), Colombia (9%) y Venezuela (9%) los países que generaron el mayor volumen de ellos. En términos relativos, la lista en peso/hab. de RAEEs generado es liderado por Chile (9,9 Kg/hab.) y Uruguay (9,5 Kg/hab.). En general, los equipos eléctricos y electrónicos tienen una fase de uso relativamente corta, sobre todo porque la innovación trae al mercado nuevas generaciones de productos con ciclos de vida de productos cada vez más cortos y precios relativos más bajos. Los productos son sofisticados y contienen una amplia variedad de materiales, pero se fabrican con métodos que hacen difícil su posterior separación y fraccionamiento. Muchos de los componentes de estos equipos siguen constituyéndose un problema ambiental y de salud, siendo en muchos casos el grado de reciclado insuficiente. A esta situación se le une un importante flujo no controlado de residuos de los cuales se desconoce cómo ocurre su gestión final y no se tiene una trazabilidad de su destino.

Palabras claves: AEE, RAEEs, producción, riesgos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P152. La exposición postnatal temprana a un herbicida a base de glifosato altera la dinámica folicular en la cordera

Dioguardi, G.H.¹, Belmonte, N.¹, Alarcón, R.², Muñoz-de-Toro, M.², Luque, E.H.², Rivera, O.E.¹

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria, Ambiente y Salud (IIPAAS), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. ² Instituto de Salud y Ambiente del Litoral (ISAL- CONICET), Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral.
oerivera@yahoo.com

Los herbicidas a base de glifosato (HBG) son ampliamente utilizados en todo el mundo. Las formulaciones comerciales de glifosato incluyen otros componentes químicos que actúan como solventes, adyuvantes o surfactantes. En Argentina, se ha observado un aumento del área agrícola destinada al cultivo de granos transgénicos -especialmente soja- acompañado por un marcado incremento en el uso de HBG. Hasta el momento, no hay información acerca del efecto de la exposición a HBG sobre el desarrollo y la funcionalidad del ovario. Nuestra hipótesis propone que la exposición postnatal temprana de corderas a una baja dosis de HBG afecta el desarrollo del ovario. Se expusieron corderas (vía sc) desde el día postnatal 1 (DPN1) hasta DPN14 con vehículo (solución fisiológica) o con un HBG (formulado comercial con 66,2% de glifosato) usando una baja dosis (2 mg/kg/día). El DPN45 se extrajeron los ovarios, se pesaron e incluyeron en parafina. En cortes seriados con tinción tricrómica (Picrosirius red) se cuantificó la dinámica folicular. Por inmunohistoquímica se evaluó la expresión de Ki-67 (marcador de proliferación celular). El HBG no afectó el peso del ovario ni modificó el nº total de folículos. Sin embargo, las corderas expuestas a HBG presentaron menor nº de folículos primordiales (HBG: 73 ± 5 ; C: $90,5 \pm 3$; $p=0,002$) y mayor nº de folículos de transición (HBG: $18,5 \pm 2,5$; C: $3,7 \pm 0,6$; $p=0,001$) y primarios (HBG: $3,8 \pm 1,8$; C: $1,2 \pm 0,3$; $p=0,02$). Además, los animales tratados tuvieron un mayor índice de proliferación en las células de la granulosa (CG) (HBG: $52,3 \pm 5,6$; C: $32,1 \pm 6,1$; $p=0,043$) de los folículos antrales. También observamos que el HBG aumentó la incidencia de folículos poliovulares (HBG: $0,8 \pm 0,2$; C: $0,2 \pm 0,1$; $p=0,009$) y una tendencia al aumento del nº de folículos atrésicos (HBG: $39,9 \pm 4,8$; C: $28 \pm 4,8$; $p=0,07$). Los resultados demuestran que la exposición postnatal temprana a una baja dosis (clasificada como "segura") de HBG acelera la dinámica folicular. La activación folicular (inducción en la transición de folículos primordiales a primarios), los aumentos en la incidencia de folículos poliovulares y de atresia folicular, junto con mayor proliferación celular de CG, podría afectar la reserva folicular ovárica y comprometer la fertilidad de la hembra. Estudios futuros permitirán conocer el mecanismo de acción del HBG y definir si se trata de un efecto directo sobre el ovario y/o indirecto a través del eje hipotálamo-hipofisario.

Palabras claves: glifosato, ovario, cordera.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P153. Alteraciones genotóxicas en dos poblaciones ocupacionalmente expuestas a plaguicidas. Córdoba, Argentina

Filippi, I.¹, Butinof, M.², Fernandez, R.³, Lerda, D.³, Franchini, G.⁴, Muñoz, S.E.⁴, Lantieri, M.J.⁴, Blanco, M.⁵, Eandi, M.⁴, Montedoro, F.⁴, Laino, J.M.⁴, Huergo, G.⁴, Soria, V.⁴, Bonansea, R.I.⁴, Amé, M.V.¹, Díaz, M.P.⁴

¹Universidad Nacional de Córdoba, Fac Cs Qcas; CIBICI-CONICET, Córdoba, Argentina. ²Universidad Nacional de Córdoba, Fac Cs Meds, Argentina. ³Universidad Católica de Córdoba. ⁴Universidad Nacional de Córdoba, Fac Cs Meds, INICSA-CONICET y Fac Cs Meds, UNC, Córdoba, Argentina. ⁵Universidad Nacional de Córdoba, Fac Cs Agropecuarias.
chani_fi@hotmail.com

La producción agrícola es una de las principales actividades económicas en Argentina. La exposición a plaguicidas supone un peligro continuo para la salud, especialmente en el ambiente de trabajo agrícola, ya que se considera que los trabajadores de éste sector son quienes enfrentan los mayores niveles de exposición. Estudios previos del equipo de investigación mostraron que la salud de las poblaciones expuestas se encuentra afectada con respecto a su grupo control, de aquí la importancia de evaluar marcadores que permitan evidenciar daños en la salud de los trabajadores de manera temprana. Numerosos estudios dan cuenta de alteraciones genotóxicas, mutagénicas e inmunológicas, que pueden expresarse como asociación con cáncer, déficit neurológicos y neurocognitivos, disrupción endócrina, malformaciones congénitas y problemas de fertilidad y reproducción, en relación con la exposición crónica a plaguicidas. El objetivo de este trabajo fue evaluar marcadores de genotoxicidad en dos poblaciones con diferentes escenarios de exposición: horticultores del cinturón verde (HCV) de la ciudad de Córdoba y aplicadores terrestres de plaguicidas de cultivos extensivos (ATP) de la provincia de Córdoba, con respecto a sujetos controles. Se incluyeron en este estudio 47 ATP, 30 HCV y 55 controles. Rigurosos criterios de inclusión y exclusión fueron aplicados. Para evaluar daño genotóxico (aberraciones cromosómicas, AC; micronúcleos, MN; intercambio de cromátidas hermanas, ICH; y ensayo cometa, EC) y exposición se ajustaron diferentes modelos lineales. Como resultado se observó que los dos grupos de individuos expuestos poseen un incremento significativo del daño genotóxico con respecto al grupo control. Estos resultados evidenciarían asociación entre exposición crónica a plaguicidas y daños a la salud. También indicarían la necesidad de generar sistemas de vigilancia de la salud de los trabajadores con fines de prevención.

Palabras claves: exposición ocupacional, biomarcadores, genotoxicidad.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P154. Estudio de la desinfección de agua dulce con oxidantes amigables al ambiente

Flores, M., Brandi, R., Labas, M.

INTEC. Instituto de Desarrollo Tecnológico para la industria Química-CONICET-UNL. Güemes 3450- Santa Fe (3000).
marinaflorespogliani@gmail.com

Existe en Argentina una amenaza creciente a la sostenibilidad de las fuentes de aguas por contaminación microbiológica debido a vertidos no tratados, prácticas agrícolas no conservacionistas, deforestación y uso de agroquímicos entre otros. Dentro de las enfermedades transmitidas por el agua, las afecciones intestinales– tanto las infecciones bacterianas como las parasitarias – son indicadoras de contaminación ambiental y de factores socioeconómicos y culturales desfavorables. En este trabajo se presenta al Ácido Peracético (APA) como una alternativa ecológica para la desinfección de agua. Se llevó a cabo un extenso estudio experimental utilizando APA como agente desinfectante en aguas de río. Las muestras fueron colectadas en el Riacho Santa Fe, frente a la toma de suministro de agua que abastece a la ciudad de Santa Fe (Argentina). El equipo utilizado para las experiencias es un reactor anular “batch” de mezcla perfecta cuyo volumen de reacción es 2000 cm³. Los microorganismos estudiados fueron *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. Se realizaron ensayos de desinfección utilizando la solución comercial (1-15 ppm) a diferentes tiempos de contactos. Se estudió además la acción desinfectante del ácido peracético libre de peróxido (4, 5, 6 ppm) y del peróxido de hidrógeno como único agente desinfectante (15, 25 y 33 ppm). Se realizaron ensayos de toxicidad con un microcrustáceo de agua dulce, *Daphnia magna*, donde se obtuvo un valor de DL₅₀ de 0.433 mg/L de APA, indicando que el APA es menos agresivo que los productos clorados para estos microcrustáceos. En base a los estudios experimentales, se postuló un modelo cinético de desinfección, considerando el poder desinfectante de cada uno de los agentes de la mezcla por separado y su combinación, donde, a través de ecuaciones matemáticas simples se consideran los procesos fisicoquímicos y enzimáticos involucrados en la inactivación bacteriana. Los resultados de la simulación con los parámetros (método de Runge-Kutta) proporcionaron una muy buena concordancia con los datos experimentales. Se verificó la conducta y velocidad de cada agente oxidante presente en la solución comercial, donde el APA exhibe su amplio poder biocida por sobre el HP.

Palabras claves: desinfección, agua, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P155. Metales tóxicos en el músculo de diferentes especies de peces. Una posible vía de exposición para el hombre

Garnero, P.¹, Monferrán, M.V.², Bistoni, M.A.¹

¹Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. ²Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET y Facultad Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba.
paogarnero@gmail.com

La incorporación de pescado en la dieta provee de muchos beneficios para la salud humana, debido a sus altos contenidos de ácidos grasos esenciales de la familia de los ω -3. Sin embargo, la acumulación de contaminantes en los peces y su posterior consumo, es una vía a través de la cual los tóxicos ambientales ingresan al hombre. La ingesta de pescado se ha identificado como la principal vía de exposición de contaminantes, representando más del 90% en comparación con otras formas, como la inhalación o el contacto dérmico. Entre los contaminantes, los metales no esenciales o tóxicos se han constituido en los últimos años, en una inquietud mundial. El objetivo de este trabajo fue evaluar si la acumulación de metales no esenciales en el músculo de los peces del Embalse Río Tercero (Córdoba) presupone implicancias negativas para el hombre por su consumo. Dos muestreos fueron realizados en el Embalse, uno en la época de invierno (estación seca) y otro en la de verano (estación húmeda) entre los años 2014-2015. Se determinaron en agua, sedimento (Pseudototal y biodisponible) y en músculo de *Ramdia quelen*, *Hoplias malabricus* y *Odontesthes bonariensis* los siguientes metales: Li, Al, Cr, Ni, As, Se, Sr, Cd, Hg y Pb. La concentración de estos elementos, en todas las matrices, fue medida a través de Q-ICPMS. Se compararon los metales registrados en los peces con la Dosis Diaria de Referencia (RfDo-EPA) y se calculó el Cociente de Peligro Objetivo (THQ). Las matrices abióticas presentaron diferencias en cuanto a la presencia de metales en la estación seca con respecto a la estación húmeda y viceversa. En cuanto a las especies ícticas, en la época seca, el As y Hg superaron la RfDo en *R. quelen* y *O. bonariensis* y el Pb en *O. bonariensis*. En la estación de verano, el Hg superó la RfDo en todas las especies y el As sólo para *R. quelen* y *O. bonaerensis*. El THQ fue mayor a 1 para el Hg en todas las especies y en ambas estaciones, mientras que el As superó este valor en *O. bonariensis* (época seca y húmeda) y en *R. quelen* (época húmeda). Estos resultados indican que el consumo de *R. quelen*, *O. bonariensis* o *Hoplias malabricus* estaría superando los valores diarios permitidos de As y Hg, y exponiendo a la población a posibles riesgos para su salud. Una ingesta crónica de metales por encima de su umbral de seguridad, tiene efectos perjudiciales en el hombre y puede causar daños no cancerígenos, tales como, afecciones neurológicas en el caso del Hg y hepáticas en el caso del As.

Palabras claves: metales, peces, músculo, salud.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P156. Determinación de valores basales de pseudocolinesterasa en población humana control (Realicó, La Pampa)

Mandrile, S.N.^{1,2}, Bernerri, M.J.¹, Bogino V.N.², Bartel, L.C.¹

¹Fac. Cs Exactas y Naturales, UNLPam, Santa Rosa, La Pampa. ²Laboratorio de Análisis Clínicos, Centro Médico Realicó, Realicó, La Pampa.
lcbartel@hotmail.com

La determinación de la actividad de las colinesterasas intraeritrocitaria (ChE) y plasmática o pseudocolinesterasa (pChE) en trabajadores expuestos, es un parámetro de rutina para vigilancia de intoxicaciones por exposición a carbamatos y organofosforados. La disminución de la actividad enzimática se correlaciona directamente a dicha exposición y se considera que existe intoxicación cuando se verifica una disminución del 30% del valor de referencia. Sin embargo, la actividad de las AChEs se caracteriza por grandes fluctuaciones intra e interindividuales, con amplios rangos de normalidad dentro de una población y diferencias entre poblaciones. Por ello, es fundamental para implementar la vigilancia toxicológica, contar con valores de referencia poblacional en cada población en particular. En la ciudad de Realicó (La Pampa) en donde prevalece la actividad agropecuaria, no se han determinado los valores basales para ChE o pChE. El objetivo de este trabajo fue obtener los valores basales de pChE para una población adulta control, representativa del grupo etario normalmente expuesto en condiciones laborales, y seleccionada entre residentes de la ciudad. El estudio incluyó 100 voluntarios (59 mujeres y 41 hombres, de entre 18 y 72 años), previa firma de consentimiento informado, asistentes todos a chequeos clínicos de rutina. Se implementó una encuesta para recabar información relacionada a ocupación laboral, hábitos de consumo, enfermedades crónicas preexistentes y otros datos. Se determinó la actividad de pChE por el método de Ellman (Wiener®). Manifestaron padecer alguna enfermedad crónica previa (ECP) 30 de ellos, siendo hipertensión arterial, dislipemia y diabetes las más comunes. El 65% de los valores enzimáticos para ambos sexos estuvieron dentro del rango de referencia (4000-11000 U/L) y cercanos al límite superior, mientras que el 35% lo sobrepasó (5000-16000, \bar{X} =11000). Se estudiaron correlaciones entre los valores de pChE y género, edad, ocupación rural o no rural y ECP, por análisis de correspondencia múltiple. Se observaron agrupamientos principales que correlacionan edad >40 años, pChE>12000 y ECP; edad <40 años, pChE<12000 y ausencia de ECP; embarazo, pChE<7000. Dentro de la población masculina, hubo correlación entre ocupación rural, pChE>12000 y edad >40 años, así como entre ocupación no rural, pChE<12000 y edad <40 años. Los resultados indican que esta población tendría un rango de valores control mayor al sugerido por el fabricante del kit.

Palabras clave: pseudocolinesterasa, marcadores de exposición, valores de referencia, organofosforados.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P157. Efecto inducido por Lorsban® en eritrocitos de sangre materna

Martinez, G., Jaureguiberry, M.S., Guiñazú, N., Quintana, M.M.

Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del COMAHUE (CITAAC) CONICET -
Universidad Nacional del Comahue.
quintana_maru@hotmail.com

LORSBAN®, formulación comercial de clorpirifos (CPF), es un insecticida organofosforado (OF) ampliamente utilizado en la Argentina en las plantaciones de frutales de pepita. Los OFs son sustancias relativamente poco polares que pueden atravesar la placenta y llegar a sangre de cordón umbilical. El efecto de la exposición ambiental a estos compuestos en embarazadas y sus neonatos ha sido documentado en la zona del Alto valle de Río Negro y Neuquén. Estos son dos grupos de riesgo de especial preocupación debido a su alta sensibilidad a los xenobióticos.

Además, es bien conocido que la inhibición de la actividad acetilcolinesterasa localizada en las membranas de los eritrocitos puede ser un indicador de toxicidad crónica de OFs y carbamatos. De esta forma los eritrocitos de sangre materna (SM) ofrecen un modelo experimental donde evaluar el impacto de OFs. Considerando que el estrés oxidativo constituye un mecanismo de daño de plaguicidas, este estudio fue diseñado con el objetivo de analizar si la exposición in vitro de eritrocitos de SM humana a CPF comercial, modifica el balance redox.

A través de la evaluación de la actividad de enzimas eritrocitarias por espectrofotometría, se observó en 4 experimentos independientes que la incubación con LORSBAN® (5 nM representativa de la exposición ambiental, 50 nM, 100 nM y 250 µM) por 3 hs a 37°C provocó una disminución (28%) significativa ($p=0,04$) de la actividad de acetilcolinesterasa (AChE) (blanco primario de toxicidad de OF) a 250 µM. Por otra parte, no se observó impacto significativo en las actividades de catalasa y superóxido dismutasa (enzimas de defensa anti-oxidante) y de los niveles de glutatión reducido.

Estos resultados aportan al escaso conocimiento que existe sobre los efectos tóxicos de las formulaciones comerciales de los diferentes plaguicidas que se utilizan en nuestros cultivos, especialmente en grupos de riesgo. Si bien no se observaron alteraciones del balance redox en estos ensayos, no se descartan efectos bajo otras condiciones experimentales, como ser diferentes tiempos de exposición.

Agradecimientos: subsidios de CONICET, FONCyT, Mg Bioq Vera Berta.

Palabras claves: sangre materna, catalasa, superóxido dismutasa, organofosforados.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P158. Evaluación de la calidad del aire empleando biomonitorio y monitoreo instrumental en la ciudad de Córdoba (Argentina): análisis de riesgo por exposición a material particulado atmosférico

Mateos, A.C., Amarillo, A.C., Tames, M.F., Carreras, H., González, C.M.

Área Contaminación y Bioindicadores IMBIV. Cátedra de Química General. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 1611, Ciudad Universitaria, X5016 GCA, Córdoba, Argentina.
ac.mateos@unc.edu.ar

El material particulado atmosférico es un contaminante criterio asociado a enfermedades cardiorrespiratorias en la población expuesta. La ciudad de Córdoba no cuenta con un sistema de monitoreo continuo de este contaminante a pesar de que en estudios previos se encontraron altas concentraciones de partículas, así como se describió la asociación con afecciones respiratorias en la población infantil. Se categorizó la ciudad en zonas con distinta calidad de aire empleando el biomonitor de acumulación *Tillandsia capillaris* y colectores pasivos de deposición atmosférica total. Se determinó la composición elemental acumulada en el biomonitor y la de partículas totales depositadas en los colectores. A partir de los resultados obtenidos de estos dos métodos de monitoreo biológico e instrumental se realizaron análisis multivariados (Análisis de Componentes Principales) pudiendo así identificar 8 condiciones: control, residencial, industria metalúrgica, industria metal-mecánica, industria cementera, agrícola, tránsito céntrico y ciudad universitaria. En todos los sitios, cada uno representativo de alguna categoría, se colectaron muestras de 24 h de partículas totales en suspensión (PTS) empleando muestreadores activos de medio volumen y filtros de fibra de vidrio. Se determinó la concentración gravimétricamente y la composición en metales por absorción total de fluorescencia de rayos X en el Laboratorio Nacional de Luz Sincrotrón (LNLS). Se caracterizó el riesgo toxicológico y carcinogénico por exposición crónica a partículas vía inhalatoria en las diferentes condiciones en la ciudad de Córdoba según 4 grupos etarios: niños, jóvenes, adultos y ancianos. Los resultados mostraron un mayor riesgo toxicológico para las condiciones industriales y agrícolas, aunque el riesgo fue aceptable en todos los casos, por lo que no se espera un efecto adverso en la salud. El riesgo carcinogénico asociado a los metales fue, para todas las condiciones, significativo con valores más altos para la industria cementera y metal-mecánica en donde la tercera edad presentó valores inaceptables. A través del empleo del biomonitorio se identificaron sitios con diferente calidad de aire lo cual permitió concentrar los esfuerzos del muestreo instrumental utilizado para los cálculos de riesgo por exposición a partículas atmosféricas. El monitoreo integrado representaría por lo tanto una herramienta útil para gestionar la calidad de aire y proteger la salud humana.

Palabras claves: monitoreo integrado, partículas suspendidas totales, riesgo toxicológico, riesgo carcinogénico.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P159. Comportamiento de los aceites esenciales y sus formulados para el control de plagas

Morero, M., Durán, K., Pattacini, S., Cora Jofre, F., Bellozas Reinhard, M., Scoles, G.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química. UNLPam - SANTA ROSA, LA PAMPA.
marianamorero@hotmail.com

Debido a la creciente toma de conciencia, acerca del deterioro ambiental y la evidencia que algunos productos sintéticos pueden dañar la salud, se originó una tendencia hacia lo natural, debido a ello a un mayor consumo de plantas aromáticas, para el control de plagas. Los aceites esenciales, son considerados un importante recurso natural para la obtención de nuevos insecticidas, ya que su naturaleza lipofílica facilita la interferencia de procesos metabólicos, fisiológicos y comportamentales esenciales para los insectos. Con la finalidad de mejorar la actividad biológica de los aceites esenciales se emplean formulaciones para aumentar su eficacia.

El objetivo de este trabajo fue comparar la actividad repelente en adultos de la especie *Tribolium castaneum* (Herbst) "escarabajo de la harina" frente a los aceites esenciales obtenidos de los vegetales Pichana (*Baccharis spartioides*), Falso girasol (*Heliantus petiolaris*) y Limón, y sus formulaciones líquidas. Los aceites esenciales se extrajeron mediante arrastre de vapor de agua y se realizaron distintas formulaciones químicas al 10% de principio activo, en base a nonilfenol como tensioactivo, evaluándose luego la actividad repelente.

Las pruebas de repelencia se llevaron a cabo empleando aceites esenciales y sus formulaciones siguiendo el método Talukder & Howse. Las soluciones de ensayo fueron preparadas con 10 mg/mL de aceite esencial. Diez insectos adultos se colocaron en el interior de la caja, con 9 réplicas. El número de insectos en cada mitad se registró a cada hora, durante 5 horas y a 24 horas, posteriormente se determinaron los porcentajes de repelencia (PR) para cada uno de los aceites y sus formulaciones. Los datos se analizaron mediante ANOVA, obteniéndose los siguientes resultados:

- %PR Aceites esenciales: 96% Heliantus Petiolaris, 95% Baccharis Spartioides y 79% Limón.
- %PR Formulaciones: 99% Heliantus Petiolaris, 98% Baccharis Spartioides y 97% Limón.

Del análisis de los resultados se puede concluir que tanto los aceites esenciales puros como sus formulaciones pueden tener un uso potencial para el control del insecto plaga *Tribolium castaneum* (Herbst).

Palabras claves: bioactividad, aceites esenciales, formulaciones líquidas, repelentes.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P160. Propiedades de adsorción de Cu (II) y Ni (II) de una fangolita calcárea para evaluar su uso potencial como barrera aislante de residuos

Musso, T.B.¹, Parolo, M.E.², Pettinari, G.¹

¹PROBIEN-CONICET. ²CITAAC-CONICET. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, Neuquén capital, Argentina.
telma.musso@probien.gob.ar

Se estudiaron las propiedades de adsorción de Cu(II) y Ni(II) correspondiente a un material arcilloso de bajo costo que aflora en importantes extensiones del Alto Valle del Río Negro (fangolita calcárea), para ser usado como aislante de rellenos sanitarios, a través de ensayos en *batch*. Para ello, se evaluó el efecto de pH, fuerza iónica y co-existencia de ambos metales en la adsorción sobre la fangolita. La composición de las soluciones metálicas se seleccionó de manera de simular un lixiviado real, joven, de residuos sólidos urbanos (pH = 5.5 y fuerza iónica = 0.08 M). Los ensayos en *batch* se realizaron a 25°C, sobre la fracción < 2 µm de la fangolita (0,031g arcilla/25 mL de solución), para sistemas monometálicos y bimetálicos (Cu(II)-Ni(II)). La fangolita analizada es una arcilla natural, previamente caracterizada, constituida por un interestratificado illita/esmectita (70%), illita (10%), calcita (10%), cuarzo (7%), ceolitas (2%) y feldspatos (<1%). El potencial Z de la fangolita, determinado a diferentes valores de pH (2-10), arrojó que la superficie de este material tiene una carga eléctrica negativa en todo este intervalo de pH. La adsorción de Cu(II) y Ni(II) fue altamente dependiente del pH. El porcentaje de remoción se incrementó a medida que los valores de pH aumentaron, observándose dos comportamientos. A pH<6.5 el porcentaje de remoción se debería a mecanismos de precipitación de carbonatos debido a la presencia de este anión en solución y a la formación de complejos superficiales con los minerales arcillosos. A pH>6.5 la formación de especies menos solubles de los metales explicaría los porcentajes de remoción mayores. A pH 5.5, la adsorción de ambos iones aumentó con la disminución de la fuerza iónica, manteniendo un valor de adsorción máximo a concentraciones de NaCl menores a 0.05 M. Comparando ambos metales, la adsorción de Ni(II) fue afectada en mayor medida por la fuerza iónica. Las isotermas de adsorción en sistemas simples y binarios mostraron que en ambos casos la cantidad de metal adsorbido aumentó a mayor concentración del metal en solución acuosa. Los resultados experimentales ajustaron al modelo de Langmuir. La capacidad máxima de adsorción de Cu(II) y Ni(II) fue superior en sistemas competitivos en relación al sistema no competitivo. De acuerdo a estos resultados se podría afirmar que esta arcilla es un recurso natural prometedor para ser usado para remover estos metales pesados de lixiviados de residuos sólidos urbanos.

Palabras claves: metales pesados, arcillas, adsorción, rellenos sanitarios.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P161. Diferencias en la concentración de material particulado en hogares de distintas zonas en la provincia de Córdoba, Argentina

Tames, M.F., Carreras, H.

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

El material particulado (MP) es una compleja mezcla de partículas sólidas muy pequeñas y diminutas gotas líquidas, cuya toxicidad depende de su tamaño y composición. Su tamaño está directamente relacionado con el potencial de causar problemas a la salud ya que mientras más pequeñas sean, pueden llegar más profundamente a las vías respiratorias, alcanzando incluso los alveolos pulmonares. En relación a la composición química de las partículas, muchas llevan adsorbidos en su superficie compuestos mutagénicos y carcinógenos. Actualmente, pocas investigaciones se han enfocado en el estudio de la calidad del aire en interiores de los hogares, a pesar de que es allí donde el ser humano pasa la mayor parte del tiempo y de que algunos estudios demuestran que su calidad es con frecuencia de menor calidad que la del exterior. El objetivo del trabajo es relacionar características concretas de hogares con la concentración de MP en el interior de casas ubicadas en diferentes zonas de la provincia de Córdoba, Argentina. Se realizó un muestreo activo de MP_{<2.5} y de MP_{>2.5} semanalmente durante dos meses continuos en el año 2015, en hogares de tres zonas de muestreo con fuentes externas de contaminación diferentes. En los mismos se realizó una encuesta a los residentes que tuvo en cuenta características importantes para el análisis de los posibles orígenes de la contaminación interior. Se encontró que los niveles de MP varían significativamente de acuerdo al tipo de hogar, a la distancia a calle de alto tránsito, a la altura con respecto al piso y a la frecuencia de limpieza. La presencia de mascotas no demostró ser un factor de importancia en relación a PM_{>2.5}. Las variables demográficas explican, en parte, las diferencias encontradas entre los resultados de los hogares muestreados.

Palabras claves: material particulado, Córdoba, interior.

SESIÓN DE PÓSTERS

Ambiente y Salud Humana

P162. Depuración de la Toxina Paralizante de Molusco (TPM) en el mejillón *Mytilus edulis platensis*

Tobke, J.¹, Willers, V.⁴, Bigatti, G.², Gil, M.N.^{1,3}

¹Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR). ²Instituto de Biología de Organismos Marinos (IBIOMAR). ³Laboratorio de Química General y Análisis de Elementos (LAQUIAE). Centro Nacional Patagónico (CENPAT). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ⁴Dirección Provincial de Salud Ambiental, Ministerio de Salud, Trelew, Argentina. Puerto Madryn, Argentina.
jtobke@cenpat-conicet.gob.ar

En la costa atlántica argentina, existen eventos de floraciones algales de *Alexandrium tamarense*. Este dinoflagelado produce Toxinas Paralizantes de Moluscos (TPM), un conjunto de más de 24 derivados químicos neurotóxicos. Los mejillones, bivalvos filtradores, son capaces de acumularla, tornándose un riesgo para la salud humana. El objetivo de este trabajo fue evaluar, por primera vez en la Argentina, el tiempo de depuración de TPM y la transformación de los principales derivados, en mejillones *Mytilus edulis platensis* de Rada Tilly, Chubut, en condiciones *ex situ* y ayuno.

Mejillones de talla homogénea (800 a 1000 bivalvos de 7-10 cm de longitud) fueron recolectados del intermareal en noviembre y febrero. Se determinó la concentración inicial de TPM (CI) y se distribuyeron en 3 sistemas de recirculación de 300 L, con agua de mar filtrada a 1 µm y desinfectada por UV. A diferentes tiempos, se midió TPM en mejillones extraídos de cada sistema (30 a 60 ind.). Al finalizar la depuración, también se midió la concentración de TPM en mejillones recolectados a campo (CC). Las determinaciones se realizaron por duplicado con bioensayo ratón (BR). En la experiencia de noviembre, se analizaron por HPLC las muestras correspondientes a la primera extracción (C1), CF y CC. Los valores expresados son el promedio de las 3 réplicas.

En noviembre se midió por BR una CI de 520,05 µg eq.SXT/100g. Transcurridos 30 días *ex situ* se alcanzó una CF de 113,6 µg eq.SXT/100g, equivalente a una depuración del 78%. La CC en cambio fue de 1247,78 µg eq.SXT/100g; es decir, 2,4 veces mayor que la CI. El proceso de depuración se ajustó a la función $y = 448,84e^{-0,053x}$ (R^2 aj= 0,8; $p < 0,001$). Mediante HPLC, se calculó una depuración del 68% (C1=251 CF 79,3 µg eq.SXT/100g). Además, la CC=448 µg eq.SXT/100g resultó 1,8 veces mayor que C1. Los derivados químicos más importantes fueron las GTX1 (CI = 2,38; CF = 0,99; CC= 5,43 nmoles/g) y GTX4 (CI = 2,41; CF = 0,25; CC= 2,65 nmoles/g), detectándose sólo hacia el final de la depuración, concentraciones bajas de SXT (CF=0,07 nmoles/g). Esto es coincidente con perfiles descritos para mejillones de otras latitudes argentinas. En la experiencia de depuración realizada en febrero (50 días), no se hallaron diferencias significativas entre CI, CF, CC: \bar{x} =38,694 µg eq.SXT/100g. Se concluye que, partiendo de concentraciones elevadas, la depuración del mejillón fue rápida y no se acumuló más TPM, aunque no se alcanzaron concentraciones aptas para consumo humano.

Palabras claves: saxitoxina, ficotoxinas, *Alexandrium tamarense*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Contaminantes Ambientales en Alimentos

P163. Determination of fungal producers of aflatoxins in rice samples

Silva, G.R.¹, Lordao, A.V.², Pinheiros, P.³, Junior, H.V.N.⁴, Magalhães, H.I.F.⁵

¹Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Centro de Ciências da Saúde. João Pessoa-PB, Brasil. ²Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Enfermagem, Centro de Ciências da Saúde. João Pessoa-PB, Brasil. ³Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Gastronomia, Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional. João Pessoa-PB, Brasil. ⁴Universidade Federal do Ceará, Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas. Fortaleza-CE, Brasil. ⁵Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Pós-graduação em Ciências da Nutrição. João Pessoa-PB, Brasil.

Rayane_gs10@hotmail.com; Alanavieirap@gmail.com; Patriciaprs@gmail.com; Helioufc@yahoo.com.br; Hemersonufpb@gmail.com

The food is presented as one of the most important human activities, both for being biologically essential, as it involves other aspects such as economic, scientific and cultural. Food can suffer environmental contamination by highly toxic substances, where the intake is capable of causing serious damage to the human body. Among these substances, we have the fungus.

The demand for food is steadily increasing, that due to the rapid population growth among these foods highlights the rice, which is part of the diet of a large portion of the world population.

The rice product is very susceptible to fungal contamination, either during the steps of collection, handling, transportation and / or storage. Some fungi can develop and produce aflatoxins, highly toxic compounds and carcinogens, especially related to a high incidence of liver cancer. The most prominent aflatoxins in cereals are B1, B2, G1 and G2 aflatoxin

The high resistance to physical and chemical treatments, even drastic presented by mycotoxins, suggested the difficulty of control and combat contamination in food.

The proposed work aimed to identify qualitatively and quantitatively the fungal contamination in rice samples, a product consumed worldwide. The study included the cultivation of rice sample solutions of various genres. The microbiological analysis includes the used of 10 different rice samples, and all showed mold growth in varying degrees. Some of the fungi found were *Aspergillus flavus*, *Aspergillus ochraceus*, *Mucorales* fungi and fungal spoilage not. The genre most found in this analysis was *Aspergillus*, known for its high production of aflatoxins. The toxigenic fungus *Aspergillus flavus* prevailed in the analysis.

Importantly to show that 100% of the samples were contaminated, considering the relationship between the consumption of contaminated food and the incidence of cancer. Being a product of great global consumption and taking into account some problems such as economic loss, commercial and contribution to the growth of cancer cases, it is necessary and urgent to develop prevention and control measures, believing in the great contribution to food security and health of the entire population.

Keywords: rice, fungi, aflatoxins, *Aspergillus flavus*.

SESIÓN DE PÓSTERS
Contaminantes Ambientales en Alimentos
POSTER CORNER

Coordinador: Dr. Daniel Wunderlin

P164. Evaluación de la capacidad acumuladora de Pb en cultivares de soja en estadios de desarrollo temprano en modelo de hidroponía

Blanco, A.¹, Pignata, M.L.¹, Salazar, M.J.¹, Weller, S.B.¹, Lascano, R.H.², Rodriguez, J.H.¹

¹Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET). Cátedra de Química General, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC, Av. Vélez Sársfield 1611, Córdoba, Argentina. ²Cátedra de Fisiología Vegetal, FCEFYN, UNC, Av. Vélez Sársfield 1611, Córdoba, Argentina. IFRGV CIAP, INTA, Camino a 60 cuadras km 5 y ½.
andres-blanco@outlook.com

La contaminación por metales pesados es un problema cada vez más importante a nivel mundial, siendo el plomo (Pb) uno de los metales destacados debido a su toxicidad y persistencia ambiental. El ingreso de este metal en plantas de cultivo es un campo de estudio directamente relacionado a la seguridad alimentaria de los consumidores. La soja (*Glycine max* L. Merrill) es el principal cultivo de nuestro país, donde estudios recientes indican que esta planta tiene capacidad de acumular Pb en suelos contaminados. Es en este sentido, que el objetivo de este trabajo consistió en evaluar la capacidad acumuladora de Pb en condiciones hidropónicas de cultivares de soja en plántulas de estadio V1 (primer trifoliada desarrollada) (variedad transgénica Don Mario 4600® (DM4600) y variedad no transgénica Alim 3.14), expuestas a elevadas concentraciones de Pb (1000 ppm) en condiciones de cultivo hidropónico. Los resultados demostraron en la variedad DM4600 una enorme capacidad de acumulación, con diferencias estadísticamente significativas respecto a los controles en solo 3 días de exposición. El orden de concentraciones fue de mayor a menor de raíz, tallo y luego hojas. Se encontraron medias de más de 7000 ppm en raíces y 700 ppm en hoja trifoliada, demostrando además su importante capacidad de translocación. Se realizaron cosechas luego de 3, 6 y 12 días de exposición, mostrando que los valores máximos de concentración en raíces y tallos se alcanzaron luego de la primera cosecha, mientras que en hojas monofoliadas y trifoliadas a los 12 días. Si bien todas las plántulas se encontraban vivas al momento de la cosecha, el daño morfológico fue notable. Por su parte, la variedad no transgénica Alim 3.14 mostró niveles altos de concentración de Pb en sus órganos, pero con importante disminución respecto a DM 4600 (medias de 3000 ppm en raíces y 200 ppm en hojas). Esto demuestra las importantes variaciones que pueden encontrarse incluso en una misma especie al momento de analizar su capacidad de absorción. Futuras investigaciones serán necesarias para vislumbrar el motivo fisiológico de estas diferencias.

Palabras claves: *Glycine max*, Pb, acumulación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Contaminantes Ambientales en Alimentos

POSTER CORNER

Coordinador: Dr. Daniel Wunderlin

P165. Residuos de pesticidas en ceras argentinas

Borelli, R.^{1,2}, Maldonado, L.^{1,2}, Giacobino, A.^{1,3}, Palacio, A.^{1,4}, Figini, E.^{1,5}, Alvarez, A.^{1,2}, Rosenkraz, P.⁶, Wallner K.⁶

¹INTA – PROAPI (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – Programa Nacional Apícola) (Argentina).
²EEA Famallá (Tucumán). ³EEA Rafaela (Santa Fe). ⁴EEA Balcarce (Buenos Aires). ⁵AER Tandil (Buenos Aires).
⁶Landesanstalt für Bienenkunde, Universität Hohenheim (Stuttgart, Alemania).
borelli.romina@inta.gob.ar

La acumulación de residuos de productos químicos en la cera de abejas como consecuencia de su reutilización, ha sido indicada como una de las causas del llamado síndrome de despoblamiento de la colmena. Por otro lado, existe el riesgo potencial de transferencia de esos residuos a otros productos de la colmena, principalmente la miel, contaminándolos y por ende dificultando la comercialización por el riesgo que implican sobre la salud de los consumidores.

Por este motivo, el Programa Nacional Apícola del INTA (PROAPI) ha desarrollado un sendero tecnológico que permite minimizar el problema, mediante pautas de manejo adecuadas.

El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el nivel de residuos de productos químicos en cera virgen obtenida de apiarios que aplican el sendero tecnológico.

Se analizaron 55 muestras de cera provenientes de apiarios de diferentes regiones de Argentina y recolectadas entre 2014 y 2015, en el Laboratorio de Residuos del Instituto Estatal de Apicultura de la Universidad de Hohenheim (Stuttgart, Alemania) en el marco del Programa ProAlAr (MinCyT – DAAD), aplicando un método de análisis multiresiduo para determinar acaricidas y productos fitosanitarios.

La extracción se realizó en fase sólida para los compuestos no volátiles y se determinaron 18 pesticidas y acaricidas mediante la utilización de cromatografía gaseosa. Por último, se comprobó la pureza y calidad de las ceras analizadas mediante la determinación de hidrocarburos presentes en la matriz apícola por cromatografía gaseosa.

Las ceras vírgenes argentinas presentaron valores por debajo del límite de detección (0,5mg/Kg) para un total de 18 pesticidas que fueron analizados. Se obtuvieron concentraciones de hidrocarburos inferiores al valor máximo permitido (14,5% p/p).

Se puede concluir que las ceras analizadas son de alta pureza y bajo nivel de residuos de acaricidas y productos fitosanitarios. La implementación del sendero tecnológico INTA PROAPI y un manejo adecuado de las colmenas aseguran a los apicultores contar con cera de elevada calidad e inocuidad.

La implementación del sendero tecnológico de INTA PROAPI junto a un manejo adecuado de la colmena asegura a los apicultores contar con cera de elevada pureza, calidad e inocuidad.

Palabras claves: pesticidas, apicultura, cera, contaminación.

SESIÓN DE PÓSTERS
Contaminantes Ambientales en Alimentos
POSTER CORNER

Coordinador: Dr. Daniel Wunderlin

P166. Estudio del efecto de Cromo VI en los cambios de la capacidad antioxidante en plantas de Rúcula:
Eruca sativa

Cuéllar, M.¹, Baroni, V.², Ortiz, P.¹, Monferrán, M.V.²

¹INFIQC-CONICET, Departamento de Físicoquímica, Facultad de Ciencias Químicas. ²ISITAC-CONICET, Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba, Ciudad Universitaria, X5000HUA Córdoba, Argentina.

cuellarmaru@gmail.com

La contaminación de aguas superficiales y subterráneas con cromo (Cr) es un problema en muchos países. Las principales fuentes de contaminación son industrias mineras, metalúrgicas, de pigmentos, de materiales refractarios y curtiembres.

El Cr⁺⁶ es la especie química más tóxica del Cr, se ha demostrado que éste compuesto induce un aumento del contenido intracelular de especies reactivas de oxígeno (ERO) sobrepasando las defensas antioxidantes de la célula produciendo así, estrés oxidativo. La capacidad antioxidante celular está dada por mecanismos que permiten anular la reactividad y/o inhibe la generación de radicales libres. Estos mecanismos precisan de moléculas pequeñas, endógenas y exógenas (provenientes de la dieta) con capacidad antioxidante, tales como vitamina E y C, carotenoides y otras sustancias con función antioxidante, como los compuestos polifenólicos.

En este trabajo se evalúa la capacidad de la planta de rúcula de la especie *Eruca sativa* de acumular Cr⁺⁶ y relacionar si esa acumulación se correlaciona con cambios en la capacidad antioxidantes y en el contenido de polifenoles. Se estudió el contenido de polifenoles totales mediante la técnica de Folin-Ciocalteu y la capacidad antioxidante se evaluó mediante ensayos in vitro (FRAP, TEAC y DPPH). La acumulación de Cr⁺⁶ en la planta se determinó por ICP-MS.

El ensayo se desarrolló en tres etapas: sembrar semillas de *Eruca Sativa* en macetas con tierra negra y dejarlas crecer por un mes; luego dividir en cuatro grandes grupos las macetas y exponerlas, mediante el riego, a tres concentraciones de Cr⁺⁶ (250 µg/L, 1000 µg/L y 2500 µg/L), dejando al cuarto grupo sin exposición a Cr; las plantas fueron extraídas para su análisis los días 15 y 21 de exposición.

Las plantas expuestas a distintas concentraciones de Cr⁺⁶, acumularon dicho metal de manera proporcional a la concentración del metal del agua de riego y a los días de exposición, mostrando cambios en el contenido de polifenoles totales y en la capacidad antioxidante de las mismas. Tanto la concentración de polifenoles totales como la evaluación de capacidad antioxidante, disminuyeron el día 21 de exposición, dando indicios de que la planta ya no puede mantener el equilibrio natural frente al estrés oxidativo que el Cr⁺⁶ le estaría provocando.

Palabras claves: bioacumulación, capacidad antioxidante, Cr⁺⁶, *Eruca sativa*.

SESIÓN DE PÓSTERS
Contaminantes Ambientales en Alimentos
POSTER CORNER

Coordinador: Dr. Daniel Wunderlin

P167. Evaluación del riesgo que presentan los metales, As y Se, para la salud humana a través del consumo de peces provenientes de tres lagos de la provincia de Córdoba, Argentina

Griboff, J., Wunderlin, D.A., Monferrán, M.V.

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET y Facultad de Ciencias Químicas,
Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
jgriboff@fcq.unc.edu.ar

Los metales se encuentran entre los principales contaminantes ambientales. Estos contaminantes son muy tóxicos y pueden acumularse en distintos organismos, cuyo consumo puede representar una importante vía de exposición humana a estos elementos, planteando riesgos en la salud humana (Achary et al., 2016).

El presente estudio tiene como objetivo determinar Al, V, Cr, Mn, Zn, Fe, Ni, Cu, As, Se, Sr, Mo, Ag, Cd, Hg y Pb en el músculo de pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) provenientes de tres lagos de la provincia de Córdoba (Argentina): Lago San Roque (LSR), Lago Los Molinos (LLM) y Embalse de Río Tercero (ERT), en estación húmeda y seca. Por otra parte, estimar el riesgo potencial para la salud humana a través del consumo de éstos elementos mediante el cálculo de: la ingesta diaria promedio (IDP) para adultos y niños, comparándola con lo admitido; el coeficiente de peligro objetivo (CPO), que es la relación entre la dosis determinada de un contaminante y la dosis de referencia; riesgo de cáncer (RC) causado por As y la tasa máxima de consumo mensual de pescado (comidas por mes) para minimizar efectos sistémicos crónicos (TMCM) (USEPA 2015).

Suponiendo un adulto de 70 kg que come 150 g de músculo de pescado por día, IDP revela que no hay riesgo para el consumo con respecto a la mayoría de los elementos estudiados, excepto para Hg y As, en los tres lagos durante las estaciones seca y húmeda, agravándose la situación para niños, que también presentan riesgo por consumo de Pb en pejerrey provenientes del LSR durante la estación seca. CPO para la mayoría de los metales fue inferior a 1, indicando que la población expuesta es poco probable que experimente efectos adversos obvios, a excepción de los pescadores debido al As y Hg (CPO>1). Valores obtenidos de RC para As no se encuentran dentro del rango aceptable (superior a 10^{-4}), planteándose un riesgo potencial para la salud de los habitantes debido a la exposición con As. En cuanto a TMCM para adultos y niños se obtuvo un valor >8 comidas/mes para todos los elementos analizados, excepto para Hg y As. TMCM para estos elementos sugieren la reducción del consumo de pejerrey al mínimo para evitar efectos sistémicos crónicos.

Nuestros resultados actuales indican que el consumo de pescado de los lagos estudiados debe ser extremadamente limitado para minimizar los posibles riesgos ejercidos por As, Hg y Pb, en la salud de personas que lo consumen con frecuencia.

Palabras claves: metales, arsénico, pescado, riesgo para la salud.

SESIÓN DE PÓSTERS
Contaminantes Ambientales en Alimentos
POSTER CORNER

Coordinador: Dr. Daniel Wunderlin

P168. Comparación de perfiles de aminoácidos en raíces de soja transgénica y convencional con aplicación de glifosato

Moldes, C.A.^{1,2,3}, Cantarelli, M.A.^{2,3}, Camiña, J.M.^{2,3}, Kiriachek, S.G.^{1,2}, Tsai, S.M.⁴, Azevedo, R.A.⁵

¹Centro de Investigación en Biotecnología y Ecología Ambiental-UNLPam. ²FCEyN-UNLPam. ³INCITAP-CONICET. ⁴CENA-USP-Brasil. ⁵ESALQ-USP-Brasil.
moldesc@gmail.com

El objetivo del presente trabajo fue analizar el comportamiento de las variedades de soja: DM48 - DM4800RG (susceptible-resistente) a través de análisis multivariado de perfiles de aminoácidos libres en raíces. Las plantas fueron desarrolladas en masetas con sustrato arena:vermiculita (3:1) en invernadero a 15-30 °C y humedad de 30-60 % durante 5 semanas. 8 plantas de cada variedad fueron dispuestas en una cámara de aplicación dotada de un pulverizador colocado a 50 cm de altura con la que se aplicó un equivalente de 200 L ha⁻¹ de glifosato. Se escogieron 4 plantas de cada variedad para colectar muestras de raíces a 0 y 72 horas después de la aplicación de glifosato (DAG). De todas ellas se extrajeron aminoácidos libres utilizando un protocolo de extracción con solvente metanol:cloroformo:agua (12:5:3). El análisis se llevó a cabo en HPLC utilizando o-ftaldialdeido (OPA) como derivatizante que permitió la detección y cuantificación de 10 aminoácidos (Asp, Asn, Glu, Gln, Ser, His, Gly, Tyr, Thr, Leu). Los datos se analizaron a través de análisis de componentes principales (PCA) y se determinó la formación de agrupamientos utilizando un modelo multivariado compuesto por 10 variables cuantitativas de aminoácidos libres para el análisis del comportamiento de ambas variedades a 0 h y 72 h DAG. Las primeras 4 componentes principales explican el 93 % de la varianza total del modelo. Se observa a través del gráfico de Loadings, que la CP1 está influenciada por las variables Glu, Gln, Asp, Asn y Ser en tanto que la CP2 por Gly e His. El análisis del gráfico de Scores muestra tres agrupamientos donde las dos variedades forman un único grupo, indicando que a 0 h DAG ambas variedades mantienen el mismo nivel bajo de aminoácidos libres; en tanto que a 72 h DAG, DM48 forma un grupo delimitado por la CP1 y DM4800RG forma un grupo delimitado por la CP2. Los resultados indican un comportamiento diferencial entre el par susceptible-resistente frente a la aplicación de glifosato, el cual pudo ser determinado a través del análisis estadístico multivariado del contenido de aminoácidos libres de raíces.

Palabras claves: soja, glifosato, aminoácidos, transgénicos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Contaminantes Ambientales en Alimentos

POSTER CORNER

Coordinador: Dr. Daniel Wunderlin

P169. Productos farmacéuticos de uso humano en especies de peces de consumo en el río Uruguay

Rojo, M.², Cristos, D.³, Dománico, A.^{1,5,6}, Carriquiriborde, P.^{1,2}

¹Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU). ²Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata – CONICET. ³Área de Protección de Alimentos, Instituto Nacional de Tecnología de Alimentos, Centro de Investigación de Agroindustria (CIA-INTA). ⁴Dirección de Pesca Continental- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Argentina.

⁵Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), Argentina.
pcarriquiriborde@gmail.com

Los antiinflamatorios, antihipertensivos, estimulantes, antidiabéticos y anticonvulsivos son los fármacos más comúnmente utilizados por la población. Una vez consumidos estos son eliminados por las excretas humanas y debido a su remoción ineficiente por las plantas de tratamiento ingresan a las aguas superficiales de forma continua. En Argentina han sido reportadas concentraciones en el rango de 0,9 a 44,2 µg/L para la cafeína y entre 0,2 a 2,3 µg/L y 0,2 a 1,7 µg/L para la carbamazepina y atenolol correspondientemente. El Río Uruguay tiene 1800 kilómetros de longitud y transcurre desde el sur de Brasil hasta el Río de la Plata. Este importante recurso hídrico es receptor de las descargas cloacales de las ciudades que se encuentran tanto del margen argentino como uruguayo. La Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU) tiene entre sus misiones la protección de la pesca y los recursos vivos. Existe preocupación por la posible bioacumulación de los fármacos en el músculo de peces de interés para consumo. Este estudio se centró en el desarrollo, optimización y validación de un método de extracción, basado en el método de extractor rotatorio, y posterior análisis por HPLC-MS/MS para determinar las concentraciones de 7 fármacos de las especies de peces: sábalo (*Prochilodus lineatus*), dorado (*Salminus brasiliensis*), boga (*Leporinus obtusidens*) y bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*). El método resultó satisfactorio para el análisis de atenolol, cafeína, carbamazepina, metformina y sildenafil. La ocurrencia observada para los mismos fue de 83%, 33%, 100%, 67%, y 42% respectivamente. Los límites de detección y cuantificación del método fueron de 0,9-9,6 y 2,9-32,0 µg/Kg. Los porcentajes de recuperación obtenidos se encontraron entre el 2% y 87%. Las concentraciones medias y máximas más relevantes fueron de 191,6 y 238,4 µg/Kg para atenolol y 56,0 µg/Kg para la carbamazepina. Las especies que presentaron el valor promedio más elevado de atenolol fueron el dorado (238,4 mg/Kg) y el sábalo (209,7 mg/Kg). No se detectaron enalapril y paracetamol. En Argentina no se dispone de legislación a cerca de los límites recomendados para residuos de estos compuestos. Este es el primer trabajo en reportar concentraciones de productos farmacéuticos en especies de peces de consumo del Río Uruguay. PICT2014-1690, *Beca CARU.

Palabras claves: fármacos ambientales, bioacumulación, peces del Río Uruguay.

SESIÓN DE PÓSTERS

Contaminantes Ambientales en Alimentos

POSTER CORNER

Coordinador: Dr. Daniel Wunderlin

P170. Incorporación de arsénico por ingesta de recursos marinos patagónicos

Urtubey, B.E.¹, Gil, M.N.^{2,3}, Giarratano, E.^{2,3}

¹Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. ²Centro Para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR-CONICET). ³Laboratorio de Química General y Análisis de Elementos (CENPAT-CONICET).
giarratano@cenpat-conicet.gob.ar

El arsénico (As) es un elemento ubicuo que puede estar presente en el ambiente de manera natural o antropogénica, habiéndose reportado efectos negativos de este metaloide sobre el ambiente y el hombre. Ello resalta la importancia de monitorear su presencia en zonas costeras con y sin impacto antrópico, con énfasis en los recursos marinos comestibles. El golfo San José (GSJ), ubicado en el Área Natural Protegida de Península Valdés, es un sistema altamente productivo, donde la producción pesquera ha sido elevada y sostenida desde comienzos de los años '70. En dicho golfo se ha informado recientemente la presencia de As total (As-t) en la macroalga invasora *Undaria pinnatifida*. La actividad humana en el GSJ se limita a la marisquería artesanal y comercial a pequeña escala, no existiendo ciudades, industrias o puertos adyacentes que permitan suponer la existencia de una fuente antropogénica. Dados los antecedentes mencionados, en este estudio se evaluó la presencia de As-t en diversas matrices biológicas del GSJ. En agosto de 2015 se colectaron mediante buceo autónomo en San Román: vieira *Aequipecten tehuelchus*, mejillón *Mytilus edulis platensis*, almeja *Ameghinomya antiqua*, cholga *Aulacomya ater*, cholga paleta *Atrina seminuda*, ostra *Ostrea puelchana*, caracol rojo *Odontocymbiola magellanica*, pulpo colorado *Enteroctopus megalocyathus*, pulpo tehuelche *Octopus tehuelchus*, mero *Acanthistius brasilianus* y macroalga *U. pinnatifida*. Se encontró que todos los sustratos contenían más de 1 µg/g peso húmedo de As-t, límite establecido por el Código Alimentario Argentino (2012), con el máximo en el pulpo colorado (41-54 µg/g peso húmedo). FAO/WHO (2010) fija un margen para la ingesta de As inorgánico (As-i) de 3 µg/kg/día (Benchmark dose lower confidence limit-BMDL), mientras que EPA (2012) estipula una dosis de referencia (RfD) de 0,3 µg/kg/día. Se asume una relación porcentual de concentraciones As-i/As-t de 11% para peces y moluscos (Muñoz et al., 2000) y de 73% para macroalgas (Rose et al., 2007). Para una persona de 60 kg que consume 1/5 de la ingesta de productos marinos reportados para Argentina (5 g/día) (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2014), la incorporación de As-i a través del consumo de tentáculos del pulpo colorado o de *U. pinnatifida* no superaría el BMDL, pero sí el RfD en un 26% y 92%, respectivamente. Este trabajo resalta la necesidad de alcanzar un consenso sobre el enfoque para la fijación de la dosis máxima de ingesta de este elemento.

Palabras claves: arsénico, recursos pesqueros, golfo San José, seguridad alimentaria.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P171. Monitoring of chlorsulfuron in biological fluids and water samples by molecular fluorescence using rhodamine b as fluorophore

Alesso, M.¹, Talio, M.C.², Fernández, L.P.^{1,2}

¹Área de Química Analítica, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina. ²Instituto de Química de San Luis (INQUISAL-CONICET), Chacabuco y Pedernera, 5700 San Luis, Argentina.
magdalesso@yahoo.com.ar

Clorsulfuron (CS) es un herbicida del grupo de las sulfonilureas utilizado para el control de un amplio rango de malezas de hoja ancha en cultivos de arroz, trigo, cebada, caña de azúcar, entre otros. Debido a que los plaguicidas presentan diverso grado de toxicidad, existe especial interés en el impacto que provocan sobre la calidad ambiental y la salud humana. Sus residuos se pueden encontrar en las fuentes de agua potencialmente empleadas para consumo humano y animal por lo que es de vital importancia contar con métodos rápidos y simples para su monitoreo en concentraciones del orden de vestigios.

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar una metodología analítica alternativa a las técnicas tradicionales para la determinación directa del herbicida CS mediante fluorescencia molecular, sin necesidad de llevar a cabo una etapa de preconcentración/separación y pre-tratamiento de las muestras.

La molécula de CS no muestra fluorescencia nativa, por lo que fue necesario formar un complejo de asociación con un fluoróforo (Rodamina B/RhB) para hacer posible su determinación mediante fluorescencia molecular ($\lambda_{em} = 566 \text{ nm}$, $\lambda_{exc} = 530 \text{ nm}$), evidenciándose una exaltación en la señal fluorescente de RhB en presencia de CS.

Entre los parámetros experimentales que influyen sobre la etapa determinativa se estudiaron: naturaleza y concentración del colorante, naturaleza y concentración del buffer y el pH.

Trabajando en las condiciones óptimas, se logró la recuperación cuantitativa de CS (> 99,9%), con un límite de detección 0,259 $\mu\text{g L}^{-1}$ y un límite de cuantificación de 0,866 $\mu\text{g L}^{-1}$. La calibración de la nueva metodología mostró 2 órdenes de magnitud de linealidad.

La metodología desarrollada fue satisfactoriamente aplicada a la determinación de CS en muestras biológicas (suero, plasma, orina y leche materna) y en muestras de agua destinadas a consumo humano.

La mejora lograda tanto en sensibilidad como en selectividad, en presencia del fluoróforo Rodamina B convierte a esta nueva metodología en una vía alternativa adecuada para la determinación y monitoreo de CS en muestras de diversa naturaleza y complejidad, representando una valiosa contribución en las áreas de la química verde, monitoreo ambiental y toxicológico empleando instrumental de relativo bajo costo sin generar desechos tóxicos.

Keywords: clorsulfuron, fluorescencia molecular, muestras biológicas y medioambientales.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P172. Mediciones de NO₂ en los alrededores del Polo Petroquímico de La Plata

Arrieta, N.¹, Salas, M.¹, Sacchetto, V.¹, Reyna Almandos, J.^{1,2}, Orte, M.³

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata, 60 y 124, Berisso. ²Centro de Investigaciones Ópticas (CONICET-UNLP-CIC), Con Centenario e/505 y 508, Gonnet, la Plata. ³Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP
noranarrieta@hotmail.com

Como continuidad de los estudios referidos a la presencia de contaminantes atmosféricos en la región, que se realizan en la UTN-FRLP desde hace más de dos décadas, y con el objeto de determinar la concentración de NO₂ en la zona cercana al Polo Petroquímico de La Plata, se presentan resultados con datos provenientes de tres años de muestreo de este contaminante, mediante la aplicación de la técnica espectrofotométrica – método Griess - Saltzman Reaction D1607. El estudio fue completado con un análisis del sitio y de las condiciones meteorológicas de la región, utilizando en este último caso una estación instalada en la UTN-FRLP y otras de la zona. Las concentraciones de NO₂ registradas mostraron un valor promedio diferente según el punto de muestreo, siendo estos de 16ppb para mediciones realizadas sobre la calle 60 y de 7ppb para las realizadas sobre la calle 126, diferencia atribuible al tránsito vehicular de la primera. Los resultados de las concentraciones de NO₂ obtenidos, permiten concluir que los valores observados se encuentran por debajo de los límites indicados en la legislación vigente.

Palabras claves: contaminantes, dióxido de nitrógeno, atmósfera, mediciones.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P173. Fuentes y variabilidad de hidrocarburos aromáticos policíclicos en aire del centro-este de Argentina

Astoviza, M.J.^{1,2}, Bilos, C.², Cappelletti, N.^{1,2}, Migoya, M.C.¹, Morrone, M.^{1,2}, Colombo, J.C.^{2,3}

¹CONICET. ²LAQAB-FCNyM-UNLP. ³CIC
m.j.astoviza@fcnym.unlp.edu.ar

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) de fuentes petrogénicas (combustibles fósiles, con 2-3 anillos y abundancia de metilados) y pirogénicas (combustión de biomasa y combustibles fósiles con 4-6 anillos principalmente no sustituidos) presentan diversos grados de toxicidad (carcinogénesis, mutagénesis) por lo que se encuentran regulados en aire, aguas y suelos a nivel local y global.

El objetivo de este trabajo fue evaluar las fuentes y variabilidad espacial y temporal de los HAPs en aire en sitios con diversos tipos y grado de actividad antrópica en la región centro-este de Argentina (Buenos Aires y Entre Ríos). Se monitorearon 24 sitios (incluyendo zonas rurales, urbanas e industriales) con muestreadores pasivos de espuma de poliuretano (PUFs) por periodos de 3-4 meses durante dos años y medio. Previo a su despliegue, los discos PUFs fueron extraídos y enriquecidos con estándares de depuración para el cálculo de las tasas de muestreo individuales. El análisis de 28 HAPs incluyó extracción Soxhlet con éter de petróleo por 24 h, purificación en columna de gel de sílice y cuantificación por HRGC-MS.

Las concentraciones de Σ_{28} HAPs oscilaron entre 2 y 262 ng m⁻³ con un patrón espacial creciente desde sitios rurales a urbano/industriales y una correlación positiva significativa con el número de habitantes ($y = 1,41 x^{0,24}$; $R^2 = 0,49$). Asimismo, la variabilidad temporal presentó correlación con algunas variables climáticas (positiva con la temperatura y negativa con las precipitaciones y la velocidad del viento), especialmente en sitios de veraneo, reflejando la mayor actividad antrópica en los períodos cálidos. La composición general de HAPs presentó un patrón muy conservado con predominancia de compuestos de 3 anillos, especialmente Fenantreno y sus especies metiladas (27±5% y 19±7%, respectivamente), indicativos de aportes petrogénicos, mientras que el Fluoranteno y Pireno (10±3% y 7±3%) marcan mayormente la contribución pirogénica. La comparación de índices diagnósticos (Fluoranteno/[Fluoranteno+Pireno]; Benzo(a)antraeno/[Benzo(a)antraceno+Criseno]) con fuentes específicas (crudo, coque, combustión de madera, gas natural y carbón y escapes de motores nafteros y diésel) indicó el predominio de fuentes pirogénicas (combustión de biomasa vegetal) en la mayoría de las localidades rurales, mientras que el resto de las localidades presentaron aportes mixtos pirogénicos-petrogénicos.

Palabras claves: hidrocarburos aromáticos policíclicos, aire, muestreo pasivo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P174. Plaguicidas Organoclorados y Bifenilos Policlorados en suelos de ribera de la cuenca del río Suquía

Ballesteros, M.L.¹, Gonzalez, M.², Miglioranza, K.S.B.², Bistoni, M.A.¹

¹Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. ²Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), UNMdP, CONICET, Mar del Plata, Argentina. mariana.gonzalez@conicet.gov.ar

La cuenca del Río Suquía se caracteriza por un gradiente ambiental entre las zonas, alta media y baja con un marcado impacto de la ciudad de Córdoba, respecto a la calidad físico-química del agua y cambios en la biodiversidad íctica y microbiana. Entre los contaminantes orgánicos detectados en la cuenca del Suquía, se destaca la presencia de cianotoxinas en lagos eutrofizados e insecticidas organoclorados como lindano y endosulfán, en sedimentos y biota acuática de la del río y la Laguna Mar Chiquita. Los suelos de ribera son componente claves en la capacidad de autodepuración de los sistemas loticos, ya que los procesos químicos y biológicos que ocurren en ellos influyen en dinámica de contaminantes orgánicos xenobióticos, ya sea favoreciendo la degradación por microorganismos o su incorporación por la vegetación ribereña. En este trabajo se estudio la presencia de Plaguicidas Organoclorados (POCs) y Bifenilos Policlorados (PCBs) en suelos de ribera de la cuenca del Río Suquía. Se tomaron muestras (0-15 cm) por triplicado en transectas a lo largo de la línea de costa, teniendo en cuenta suelos por debajo y por encima de la línea de creciente durante la época de lluvias y de aplicación de plaguicidas, consideraron cuatro sitios a lo largo de la cuenca: 1. Río Yuspe (RY), 2. Casabamba (CB), 3-Puente Cantón (PC). Y 4- Río Primero (RP). Las muestras analizadas por GC-ECD. Los suelos mostraron un cambio de textura desde arenoso (RY), a franco arenoso (CB) y limoso (RP) conjuntamente con un incremento del contenido de carbono orgánico (CO) desde 0,8 en RY hasta 1,2-2 % en RP. Los suelos bajo la línea de costa mostraron un aumento del contenido de limos y pérdida de arena en comparación con los suelos por encima de la línea junto con un menor contenido de CO. El contenido de POCs y PCBs en los suelos no se correlacionó con el contenido de CO y la relación POCs/PCBs fue 1,8-2 en la cuenca alta (RY y CB) y menor a 1 en la parte baja (RP), demostrando el aporte de contaminantes de origen industrial/urbano por la ciudad de Córdoba. Los niveles de POCs variaron entre 0,5 y 1,9 y los de PCBs entre 0,3 y 3,7 ng g peso seco, respectivamente. Endosulfanes (☐ , ☐ y sulfato) representaron el 60-98 % del total de POCs. El incremento de los niveles de PCBs en RP fue debido a la presencia de congéneres de entre 3 y 7 átomos de cloro, representando los penta hexa y heptaclorobifenilos el 68-98 %.

Palabras claves: PCBs, POCs, suelos de ribera, Río Suquía.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P175. Desarrollo de una metodología UHPLC-MS/MS para la determinación de fármacos en aguas residuales

Berner, M.J.¹, Martin, A.², Colaianni, A.², Domenech, A.², Mastrantonio, G.³

¹Becaria CONICET. Estudiante de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas UNLP. ²Agua y Saneamientos Argentinos S.A. Laboratorio Central. Sector Cromatografía. ³Área de Toxicología, Dto. Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.
jberneri@biol.unlp.edu.ar

Los fármacos representan un grupo relevante dentro de los llamados contaminantes emergentes (CE), por ser ampliamente utilizados en medicina humana y veterinaria, y como consecuencia de volcarse en grandes cantidades como principios activos o metabolitos libres y conjugado, por vertido continuo de residuos líquidos cloacales urbanos o de establecimientos pecuarios. Los procesos de tratamiento de aguas residuales convencionales no están diseñados específicamente para la eliminación eficaz de estos CE. Como indica la bibliografía, esto ha dado lugar a su hallazgo en diferentes compartimientos ambientales como aguas residuales, superficiales, subterráneas y suelos. En diferentes partes del mundo se ha reportado la presencia de antibióticos, antiinflamatorios, analgésicos, antiepilépticos, β -bloqueantes, compuestos esteroides y otros en las matrices mencionadas. La información al respecto aún es insuficiente.

El objetivo de este trabajo es desarrollar un método multianalítico confiable, preciso y sensible, basado en el uso de UHPLC-MS/MS como procedimiento analítico, para la detección y cuantificación de fármacos en afluentes y efluente de plantas de tratamiento de líquidos cloacales. Los fármacos a estudiar en primera instancia se seleccionaron tomando en consideración la frecuencia en reportes para efluentes cloacales y la disponibilidad de patrones, dando lugar a la siguiente nómina: paracetamol (PCM), carbamazepina (CBZ), sulfametoxazol (SFX), sulfametazina (SFZ), ibuprofeno (IBP), diclofenac (DIC), ácido acetilsalicílico (AAS) y naproxeno (NPX).

Dentro de la etapa pre analítica se trabajó con extracción en fase sólida (SPE) evaluándose la recuperación en distintos cartuchos de extracción en fase sólida (C18, N-Vinilpirrolidone y de intercambio aniónico) a fin de determinar la fase estacionaria más eficiente para el grupo de analitos en cuestión. El procedimiento analítico se llevó a cabo utilizando una columna C18 en fase reversa con bomba binaria y un sistema Thermo Scientific Ultimate 3000 acoplado a TSQ Quantum AccessMax con fuente de ionización electrospray trabajando en modo negativo (PCM, IBP, DIC y AAS) y positivo (CMP, SFX, SFZ y NPX). En una etapa previa al trabajo con matrices reales, en pruebas desarrolladas con muestras preparadas en el laboratorio, se han calculado los límites de detección que alcanzaron valores de entre 1 y 100 ng/L.

Palabras claves: fármacos, contaminantes emergentes, química analítica, aguas residuales.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P176. Biosensores para la detección de derivados fenólicos basados en actividad lacasa de dos isoformas de *Trametes Trogii* y *Rhus verniciflua*

Boron, I.¹, Wirth, S.², Battaglin, F.¹

¹INQUIMAE - Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires – CONICET. ²Agrobiotecnología; Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada, IBBEA - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires – CONICET
boron@qi.fcen.uba.ar

El fenol y sus derivados representan un conjunto de compuestos de gran relevancia en nuestras vidas que van desde señales químicas en nuestro sistema neuroendocrino a residuos de la actividad agrícola e industrial. Si bien existen métodos cromatográficos sensibles para la determinación de estos compuestos, la electroquímica ofrece oportunidades en el desarrollo de metodologías in situ de bajo costo para su uso en muestras acuosas naturales.

Las lacasas son un grupo de enzimas capaces de oxidar compuestos fenólicos de diferente naturaleza. La enzima ha sido aislada por primera vez del árbol de laca japonés (*Rhus verniciflua*) y más tarde de una variedad de hongos, insectos y bacterias. Una de sus variantes más comunes proviene del hongo *Trametes Trogii*, que a su vez posee cuatro isoformas para la misma enzima.

Es posible construir biosensores basados en la actividad catalítica de lacasa donde la enzima es la encargada de oxidar el derivado fenólico, para que luego el derivado quinónico sea reducido electroquímicamente, registrándose por amperometría la señal amplificada.

Nuestro grupo viene realizando una serie de trabajos con el sistema polietilenimina-dodecilsulfato para la construcción de electrodos modificados, incorporando la modificación con nanopartículas de sílica y unión a Ni²⁺ como parte del andamiaje que permite adsorber alternativamente la enzima. En este trabajo nos propusimos estudiar la combinación de estrategias de anclaje con diversas fuentes de enzima como son la lacasa de *Rhus verniciflua* e isoformas 1 y 3 de la lacasa del hongo *Trametes Trogii*.

Los sistemas construidos se caracterizaron por técnicas bioquímicas y electroquímicas, estudiando la sensibilidad en la detección de catecol y dopamina. Los resultados indican que la combinación adecuada de estrategias de anclaje, fuente y tipo de lacasa permiten la construcción de biosensores optimizados para la detección de derivados fenólicos.

El biosensor basado en lacasa de *Rhus verniciflua* permitió detectar dopamina en el orden de los $\mu\text{mol/L}$ a pH fisiológico. Ambas isoenzimas de *Trametes Trogii* poseen un pH óptimo moderadamente ácido, sin embargo la isoforma 1 mostró mayor sensibilidad y menor límite de detección frente a catecol, mientras que la isoforma 3 presentó un valor de pH óptimo intermedio. En conjunto la batería de biosensores construidos permiten barrer un rango de pH que va de 4,5 a 7.

Palabras claves: fenol, lacasa, biosensor, electroquímica.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P177. Postratamiento de pelets carbonosos elaborados a partir de eucalipto permite remover fluoruros de aguas

Bursztyn Fuentes, A.L., Arnal, P.M.

Centro de Tecnologías de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), Gonnet, La Plata
bursztyn@cetmic.unlp.edu.ar

El carbón es altamente utilizado en filtros de potabilización pero su aplicación en la remoción de contaminantes aniónicos ha sido poco recomendada debido a la carga superficial negativa de los carbones. Diversos trabajos han estudiado la modificación de la química superficial mediante el agregado de elementos como Fe, Al y Ca y/o procesos de activación para lograr la inversión de carga necesaria. El objetivo de este trabajo es estudiar la eficiencia de 4 tratamientos de activación de pelets carbonosos en la remoción de fluoruros (F^-) en agua. Se generó carbón a partir de biomasa de eucalipto, obteniéndose un material con calcio proveniente de la biomasa a partir de la cual se preparó, y se peletizó. Se ensayaron los tratamientos T1, T2, T3 y T4. Se tomaron 2,5 g de pelets y se sometieron a 25 mL de una solución de HNO_3 10% (v/v) durante 1 hora a temperatura ambiente (20 °C) (T1); una solución de HNO_3 10% (v/v) durante 1 hora a 60 °C (T2); vinagre de vino comercial durante 1 hora a temperatura ambiente (20 °C) (T3) y vinagre de vino comercial durante 1 hora a 60 °C (T4). Para estimar el tiempo de equilibrio en la remoción de F^- , los pelets tratados se colocaron en sistemas estancos en una solución de 10 ppm de F^- y para los tiempos 0, 24, 48, 72 y 96 horas se cuantificó en el sobrenadante la concentración de F^- . Los experimentos se hicieron por duplicado y se hizo también un tratamiento control (pelets sin tratar). El pelet antes del tratamiento, después del tratamiento y después de la exposición de 96 horas a la solución con F^- fue caracterizado mediante DRX y mapeo de calcio por MEB-EDE. Mientras que el material usado como control no removió significativamente F^- de agua, el material tratado en condiciones T2 fue el único que logró disminuir la concentración de F^- por debajo del nivel guía (1,5 ppm) en 72 horas. Para este tratamiento no se detectó $CaCO_3$ cristalino por DRX a diferencia del control donde sí estaba presente. Por otra parte, el mapeo de calcio aporta evidencia de la presencia de este elemento luego del tratamiento de activación, pudiendo ser su redistribución más homogénea la causa de la remoción significativa de F^- . El análisis con DRX de los pelets post-remoción no permitió detectar presencia de fluorita cristalina. El estudio y la definición de un postratamiento pueden aportar evidencia de la potencialidad de los carbones en la remoción de una gama más amplia de compuestos como lo son los contaminantes inorgánicos aniónicos.

Palabras claves: pelets carbonosos, postratamiento, fluoruros, eucalipto.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P178. Determinación de aminas aromáticas heterocíclicas en partículas atmosféricas mediante UPLC-MS/MS

Canales, M.R.¹, Achad, M.², Gómez, D.², Smichowski, P.^{2,3}, Reta, M.⁴, Cerutti, S.¹

¹Instituto de Química de San Luis (CCT San Luis). Área de Química Analítica, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis, Avenida Ejército de los Andes 950-Bloque III, San Luis, C.P. 5700, Argentina. ²Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Gerencia Química, Av. Gral. Paz 1499, B1650KNA-San Martín, Pcia., Buenos Aires, Argentina. ³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Rivadavia 1917, C1033AAJ, Buenos Aires, Argentina. ⁴Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Métodos Analíticos (LIDMA), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. Calle 49 y 115, La Plata. Buenos Aires, C.P. 1900, Argentina.
rominacanales66@gmail.com

Las aminas aromáticas heterocíclicas (HAAs) son consideradas contaminantes orgánicos ubicuos en el medio ambiente. Son capaces de migrar a la atmósfera por la combustión de diversos materiales tales como alimentos, madera, hierbas, petróleo e inclusive por prácticas agrícolas del quemado de suelos, originando así contaminación en áreas remotas. Estos compuestos se encuentran ampliamente distribuidos y generan un gran interés científico debido a su elevada toxicidad y potencial mutagénico y carcinogénico, resultando su análisis de gran importancia ecotóxica.

En el presente trabajo se desarrolló una metodología basada en cromatografía líquida de ultra alta resolución (UPLC) en fase reversa acoplada a una fuente de ionización por electrospray en modo de polaridad positivo con detección por espectrometría de masas en tándem (MS/MS) para el análisis de las siguientes HAAs: Trp-P-1, Trp-P-2, AαC, MeAαC, IQ y MeIQ, 4,8DiMeIQx y PhIP en muestras de filtros PM2.5 y PM10 colectados en zonas que sufrieron recientes incendios forestales y zonas de elevado tránsito vehicular. El tratamiento de la muestra consistió en una extracción asistida por ultrasonido, se estudiaron y optimizaron las variables que influyeron en el procedimiento de extracción como la naturaleza y el volumen del solvente de extracción, tiempo de contacto, y el efecto de matriz. La separación cromatográfica se realizó en una columna C₁₈, empleando elución en gradiente, el tiempo de la corrida cromatográfica fue de 6 minutos. Los resultados obtenidos demostraron porcentajes de recuperación de los analitos entre 80% y 100% en la mayoría de las HAAs y límites de detección que van desde 0.63-3.27 µg L⁻¹ respectivamente. La precisión expresada como la desviación estándar relativa porcentual (RSD) fue ≤9% en todos los casos. El estudio evidencia la presencia de HAAs en concentraciones que van desde 20.66 mg g⁻¹ a 2977.85 mg g⁻¹ (0.01 a 981.51 ng m³).

El método propuesto presenta ventajas de rapidez, sensibilidad y selectividad, contándose así con una herramienta importante para el monitoreo de HAAs en material particulado, dando indicios de la calidad del aire respectivamente.

Palabras claves: aminas aromáticas heterocíclicas (HAAs), cromatografía líquida de ultra elevada resolución (UPLC), espectrometría de masas en tándem (MS/MS), material particulado.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P179. Evaluación de posibles impactos en las características del agua en una cuenca de montaña forestada con la especie exótica *Pinus radiata* (*Pinus spp*)

Cortés, S.S.¹, Piovano, E.L.¹, López, C.G.²

¹CICTERRA –CONICET- Universidad Nacional de Córdoba. ²NANOTEC – Facultad Regional Córdoba- UTN samia_solange@yahoo.com.ar; eduardopiovano@unc.edu.ar; clau1_lopez@yahoo.com.ar

Se estudió una cuenca de montaña ubicada en el flanco occidental de las Sierras Grandes de Córdoba (Cuenca El Medio), parcialmente reforestada por la especie exótica *Pinus spp* con el fin de observar si el reemplazo parcial del bosque nativo (BN) por pinos (P) altera caudales y calidad físico-química del agua de la cuenca. Se tomaron muestras del agua de lluvia que atraviesa el dosel arbóreo e ingresa al suelo por los fustes; del suelo bajo el bosque y se midieron parámetros físico-químicos y caudales puntuales en el arroyo. Se observó que el pH, tanto de la precipitación fustal como de los primeros 10 cm de suelo en la zona reforestada presenta una disminución estadísticamente significativa respecto a valores medidos en el BN del área. En el primer caso la media de pH en P fue de 4,34 y 6,79 en BN. La media de pH en suelo fue de 5,9 en P y 6,64 en BN; en ambos casos con un $p < 0,0001$. El pH del arroyo es alcalino en todo su curso (>8), presentando una ligera disminución aguas abajo ($\Delta=0,12$). Los caudales puntuales medidos presentaron una disminución significativa aguas abajo de la forestación, en un intervalo entre 20% y 95%, en la estación húmeda y seca, respectivamente. No se detectaron cambios importantes en las concentraciones de los iones mayoritarios, pero se observa un leve incremento en las mismas aguas abajo de la forestación durante los períodos secos. Los valores de C orgánico e inorgánico total (COT y CIT) del suelo fueron menores en P con respecto a BN (COT P=0,40%, BN=0,53%, CIT P=0,07%, BN=0,08%). Los resultados obtenidos para el C mostrarían una menor velocidad en el ciclado de nutrientes y una pérdida relativa de C asociada al empobrecimiento de los suelos, concordando con resultados obtenidos para otras forestaciones. Aun con la acidificación que provoca el pinar sobre el agua fustal y el suelo superficial, a nivel de cuenca, no se observaron cambios importantes en la calidad del agua del arroyo. Esto indicaría que la forestación no estaría afectando la composición química del agua superficial, siendo consistente con resultados encontrados en otras cuencas de las Sierras de Córdoba también reforestadas, donde el material geológico poco meteorizado tendría una alta capacidad buffer. Sin embargo, estaría afectando de manera significativa en los caudales, lo cual en época seca, en un clima semiárido y bajo un contexto de cambio climático global, constituye un riesgo para la supervivencia del ecosistema y las comunidades locales.

Palabras claves: evaluación de impactos, agua, cuencas de montaña, forestación exótica.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P180. Niveles de arsénico en aguas de la cuenca del río Deseado, Santa Cruz, Argentina

Delgado Dodds, P.¹, Perez, C.², Barrera, G.²

¹Universidad Nacional de la Patagonia Austral-Departamento de Química de la Unidad académica Caleta Olivia. ²Universidad Nacional de La Patagonia "San Juan Bosco"- Cátedra de Química Analítica.
pdelgado@uaco.unpa.edu.ar

En la actualidad no existe en la provincia de Santa Cruz, ningún valor de base de los niveles de arsénico en reservorios de agua potable. Es decir no se cuenta con un banco de datos de los niveles de arsénico originales en los acuíferos de la provincia de Santa Cruz previos a la actividad humana. Esto es importante, ante la inminente instalación de emprendimientos mineros en la provincia.

En este contexto realizamos un relevamiento del arsénico en las aguas superficiales y subterráneas del lecho del Río Deseado con las cuencas del río Pinturas, cuenca del río Fenix Grande, cuenca del Arroyo Page, cuenca del arroyo Piramides, cuenca cañadón "El Pluma", que proveen de agua a ciudades de la zona Norte de Santa Cruz, tales como Los Antiguos, Las Heras, Pico Truncado, Caleta Olivia, Tellier, Puerto Deseado, Perito Moreno y Cañadon Seco.

En este trabajo muestreamos 12 puntos claves en la zona norte de la provincia, incluida una localidad de Chile (Chile Chico). La franja de muestreo va desde la naciente del río Deseado (Lago Buenos Aires) en la cordillera de los Andes hasta su desembocadura en el océano Atlántico. Los valores de arsénico en muestras de agua cercanas a la cordillera de los Andes, fueron menores a 0.002 mg/l (Chile Chico-Los Antiguos). A medida que el río Deseado desciende por la cuenca, los valores de arsénico en las muestras de agua aumentan, llegando al límite preestablecido por el código alimentario Argentino (0,05 mg/l) en algunas localidades y superando ampliamente el valor recomendado por la OMS (0,01 mg/l). En las localidades centrales los valores de arsénico aumentan progresivamente. El punto de muestreo denominado vertiente "La Aguada", cercano a la localidad de Pico Truncado muestra un valor de 0.229 mg/l de arsénico total, considerado el valor más alto de las mediciones. Sigue en valor decreciente el paraje de Fitz Roy con un valor de 0.147 mg/L, que está cercana a la cuenca y con suministro de agua potable por pozos de perforación. En la localidad de Puerto Deseado, se registran valores en rangos desde 0.07 mg/L hasta 0.095 mg/l. En la región central de la cuenca, cercana al bosque petrificado, más precisamente en la Estancia "Las Martinetas" los valores de arsénico tienen un rango desde 0.0028 mg/L hasta 0.0529 mg/L. Dentro de este trabajo se espera determinar el mecanismo de enriquecimiento a lo largo del río, aportando datos al mapa hidrogeológico y contribuir a los organismos de control de la provincia, entre otros.

Palabras claves: Santa Cruz, arsénico, monitoreo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P181. Estudio de la calidad ambiental de un humedal periurbano de la ciudad de Santa Fe (Argentina)

Di Luca, G.^{1,2}, Maine, M.A.^{1,2}, Mufarrege, M.M.^{1,2}, Sanchez, G.¹, Hadad, H.^{1,2}, Pedro, M.C.¹, Caffaratti, S.¹, Silvestrini, N.^{1,2}

¹Química Analítica, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral. Santiago del Estero 2829 (3000) Santa Fe, Argentina. Tel.: 54-0342-4571164 Int. 2515. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
gdiluca@fiq.unl.edu.ar

El objetivo del trabajo es evaluar la calidad del agua y sedimento de un humedal periurbano de la ciudad de Santa Fe. Este humedal recibe las aguas pluviales y de escorrentía urbanas, y luego desagua en el Río Salado. Se muestrearon, agua, sedimento y macrófitas en 5 puntos del humedal. A las muestras de agua y sedimento se le realizó la caracterización fisicoquímica y análisis cualitativo inorgánico (screening). A las muestras vegetales se le determinó concentración total de P, NTK y clorofila. Los resultados de PT en el agua de los 5 puntos de muestreo son significativamente superiores a $100 \mu\text{g L}^{-1}$, indicando que es un sistema hipereutrófico. Las concentraciones de nitrito y nitrato se encuentran cercanas a los límites permitidos por la Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Los valores de amonio son altos e indican descomposición de materia orgánica. Los sedimentos resultaron ser moderadamente reducidos ($100\text{mV} > \text{Eh} < 300\text{mV}$), con valores de pH cercanos a la neutralidad ($7,18 > \text{pH} < 7,48$). Las concentraciones de metales y metaloides halladas en los sedimentos están por debajo de los ISQG brindados por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, excepto el Cd. Las concentraciones de P y N en sedimentos son elevadas, se evalúa en que fracciones se acumula el P a fin de predecir su biodisponibilidad. Las macrófitas se encuentran saludables y presentan altos valores de clorofila. La concentración de P y NTK en los sus tejidos son elevadas, de acuerdo al estado trófico del sistema, lo que favoreció la síntesis de clorofila. Podrían implementarse técnicas de remediación que permitirían mejorar la calidad del agua que alcanza el cauce principal del Río Salado. La utilización de sistemas de humedales flotantes es una opción viable, ya que se obtienen buenas eficiencias de remoción de contaminantes además de resultados estéticos y amigables con el ambiente.

Palabras claves: humedal, fitorremediación, contaminantes, macrófitas.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P182. Fitotoxicidad de sedimentos dragados del río Matanza-Riachuelo en diferentes ambientes de la cuenca

do Carmo, L.I., Rendina, A.E., de los Ríos, A.

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Cátedra de Química Analítica. Departamento de Recursos Naturales
docarmo@agro.uba.ar

El dragado de sedimentos del Río Matanza-Riachuelo es realizado en la zona navegable del río y se plantea como estrategia de saneamiento ambiental en sectores de elevada contaminación. La disposición de los sedimentos requiere de estudios para evaluar la calidad de los materiales dragados y prevenir efectos nocivos sobre el ecosistema. Los ensayos de germinación y elongación radicular son comúnmente utilizados para evaluar la fitotoxicidad en suelos y sedimentos. En este trabajo, se muestrearon sedimentos superficiales (0-20 cm) en nueve sitios del río Matanza-Riachuelo (MA-RI) y tres afluentes: Ao Morales (MO), Ao Rodríguez (RO) y Ao Cañuelas (CA). Los sitios fueron seleccionados para abarcar zonas agropecuarias (MAR3, MOLG, RO y CA) y urbanas-industriales (MACA, MOR3, MARI, RILN y RIAV) de la cuenca. Los sedimentos se secaron al aire y se tamizaron (2mm). Un bioensayo se realizó para evaluar los efectos de los extractos de los sedimentos sobre la germinación y la elongación radicular de *Lactuca sativa*. En cápsulas de Petri con papel de filtro se agregaron 4 ml de los extractos, que se obtuvieron suspendiendo 50 g de sedimento en 100 ml de agua destilada, agitados durante 3 horas. La suspensión se filtró y el filtrado se utilizó en el bioensayo (prueba estática de toxicidad aguda de 120 h). Un total de 12 semillas fueron colocadas en cada cápsula y se mantuvieron en oscuridad (22 ± 2 °C). Se determinó el índice de germinación (IG%) y la elongación radicular (ER%). Además se evaluó el pH, CE, carbono orgánico soluble (COS), fósforo, nitrato, amonio y metales (Fe, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb y Zn) en los extractos de los sedimentos. Un ANOVA a una vía se realizó para observar diferencias significativas de los niveles de toxicidad obtenidos. A posteriori comparaciones entre control y las muestras (test de Tukey) se realizaron para establecer los valores que difirieron significativamente. Los sitios MARI, RILN y RIAV presentaron los menores porcentajes del IG (31,2%, 48,7% y 14,2% respectivamente). El análisis de correlación de Pearson mostró diferente grado de asociación entre las variables químicas y respuestas tóxicas. Las asociaciones entre Cd-Cr ($r=0,97$), Ni-Zn ($r=0,96$), Cd-COS ($r=0,80$), Cr-COS ($r=0,90$), CE-COS ($r=0,94$) y NH_4^+ -COS ($r=0,93$) fueron positivas y altamente significativas. El IG y ER se correlacionaron significativamente ($p<0,0001$). Ambos índices se relacionaron negativamente con la concentración de Pb ($p<0,002$) y Ni ($p<0,01$) en los extractos. Mediante un análisis de conglomerados jerárquicos se agruparon los sitios de muestreo similares según sus características químicas y tóxicas de los extractos. El dendograma distinguió un grupo conformado por los sedimentos de los arroyos tributarios (cuenca alta) y la mayoría de los sitios del Río Matanza de la cuenca media, un segundo grupo formado por los sedimentos del Riachuelo (cuenca baja) y un tercer sitio en el Río Matanza (MARI) con los niveles de fitotoxicidad similares a los del Riachuelo, pero con CE y concentraciones de Cr, Cd, NH_4^+ y COS sustancialmente mayores.

Palabras claves: fitotoxicidad, Matanza-Riachuelo, bioensayo, contaminación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P183. Minimización del impacto producido por los residuos olivícolas debido a su empleo como materia prima para la obtención de carbón activado

Filippin, A.J., Pozzi, M.T., Pacheco, G., Barrionuevo, L.

Dpto. Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; Universidad Nacional de Catamarca.
anajfilippin@unca.edu.ar

Actualmente existe un paradigma que se fundamenta en la consideración de los recursos naturales renovables para su aprovechamiento, tal es el caso de los materiales lignocelulosicos. Estos se encuentran en abundancia, especialmente si consideramos la biomasa residual generada por actividades extractivas, agrícolas y agroindustriales de la cadena productiva del olivo en la provincia de Catamarca.

Las nuevas tendencias son el aprovechamiento integral de los materiales lignocelulósico, que permiten oportunidades novedosas de producciones en el futuro cercano, tales como obtención de carbón activado, fibras de carbón a partir de la lignina y de bioetanol utilizando la celulosa y hemicelulosa,

Cabe considerar que el procesamiento de los residuos olivícolas con alto contenido en lignina, celulosa y hemicelulosa como una opción válida, en vez de disponerlos sobre los suelos sin ningún tratamiento con dificultades para su biodegradación y/o sometidos a la quema directa emitiendo grandes volúmenes de dióxido de carbono a la atmósfera, resulta altamente promisorio.

Las dificultades para la biodegradación de la lignina y la celulosa es relativo debido a que existen microorganismos autóctonos en los residuos, encargados de degradarlas y transformarlas en sustancias biodisponibles. En cambio la hemicelulosa es una sustancia compleja, o polímero de cadenas de polisacáridos, fuertemente estructuradas, obstaculizando la destrucción microbiana, por lo cual se dificulta su tratamiento mediante compostaje.

El objetivo primario del presente trabajo es emplear el hueso de la aceituna y madera de residuos de poda del olivar para la producción de carbón activado, el proceso consta de dos etapas: primero pirolisis a 600 °C y luego activación física con vapor de agua, dióxido de carbono o aire variando las temperaturas, sin activantes químicos.

Los activantes químicos generalmente empleados son el ácido fosfórico y el hidróxido de potasio generando efluente cuyas tecnologías de tratamiento para minimizar sus impactos negativos son costosos lo que hace el proceso inviable tanto ambientalmente y como económicamente.

Por lo tanto se concluye que el proceso de elaboración de carbón activado propuesto es ambientalmente viable y el producto final logrado es de calidad similar a los usados comercialmente, con altas probabilidades de ser aplicados tanto en la cadena productiva del olivo para purificación y desodorización de los aceites y tratamientos de potabilización de aguas entre otras.

Los carbones activados obtenidos se caracterizaron por microscopia de barrido electrónico y determinándose índice de yodo, de azul de metileno y melaza, los cuales evidenciaron por los valores obtenidos que pueden competir otros carbones activados que existen en el mercado.

Palabras claves: carbón activado, residuos olivícolas, lignina, adsorción.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P184. Monitoreo pasivo mediante análisis multielemental y marcadores de estrés fisiológico en líquenes expuestos a fumigaciones

Filippini, E.¹, Cañas, M.S.², Acosta, W.D.², Ivernizzi, R.³, Jasan, R.C.³, Plá, R.R.³, Estrabou, C.¹

¹Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (CONICET-CERNAR, FCEFYN, UNC). ²Cátedra de Química. Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas. Universidad Nacional de Catamarca. ³Departamento Química Nuclear, División Técnicas Analíticas Nucleares, Centro Atómico Ezeiza, (CNEA), Argentina.
edithfilippini@gmail.com

Con el objetivo de evaluar el impacto de la aplicación de agroquímicos sobre el biomonitor *Ramalina celastri* (Ascomycota liquenizado) y su capacidad para estimar la calidad del aire en ecosistemas rurales, se analiza la composición multielemental y los marcadores fisiológicos de respuesta a estrés, en talos que crecen sobre varillas de alambrados, en campos cercanos a Tío Pujio (Córdoba). Las muestras se colectaron en tres sitios con diferentes prácticas agrícolas: siembra directa (con agroquímicos), cultivos orgánicos (sin agregado de pesticidas ni fertilizantes) y sin cultivos. En cada lote se seleccionaron los alambrados orientados hacia el sur, y se colectaron talos de *R. celastri* sobre varillas de madera en sus cuatro caras, a lo largo de 100 m de alambrado. Las muestras se conservaron y acondicionaron para su posterior tratamiento mediante Análisis por Activación Neutrónica Instrumental (INAA). Para el análisis de marcadores fisiológicos de respuesta a polución atmosférica como la degradación de pigmentos y daño en las membranas celulares, se determinó la concentración de clorofila (Clor. a, Clor. b, Clor. Total) y feofitinas (Feof. a, Feof. b, Feof. Total) para calcular los índices Clor. b/Clor. a y Feof. a/Clor. a, hidroperoxi dienos conjugados (HPDC) y malondialdehído (MDA). Al analizar los resultados con Análisis de Componentes Principales (ACP), se observa que las tres condiciones de cultivos difieren en la composición y contenido de elementos, así como de marcadores fisiológicos. Los líquenes que crecen alejados de los cultivos se asocian a mayor contenido de Zn, mientras que los que crecen en alambrados de cultivos orgánicos tienen mayor contenido de As, U, entre otros y se asocian con índices como los de Clor. b/Clor. a y Feo. a /Clor. a, parámetros marcadores de estrés, cuyo aumento indicaría el efecto de mayor deposición de partículas (CP1= 85.6%). En cambio, los líquenes que crecen en alambrados con cultivos fumigados se asocian con mayores contenidos de Br (elemento presente en un amplio espectro de pesticidas) y HPDC (CP2=14.4%), indicador de estrés oxidativo en líquenes. Si bien estos valores se consideran dentro del rango de variación, según lo reportado para la región en otros trabajos, se discute el hecho de que los líquenes adyacentes a cultivo orgánico presentan mayor contenido de elementos que aquellos expuestos a fumigaciones.

Palabras claves: orgánico, Br, *Ramalina celastri*, alambrados.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P185. Collagen hydrogel interaction with azo dyes

Galdopórpora, J.M.¹, Tuttolomondo, M.V.¹, Trichet, L.², Voisin, H.², Coradin, T.², Desimone, M.F.¹

¹IQUIMEFA-CONICET. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Junin 956 Piso 3., (1113) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. ²UPMC, Univ Paris 06, Chimie de la Matière Condensée de Paris Collège de France, 11 place Marcelin Berthelot, F-75005 Paris, France
desimone@ffyb.uba.ar

A large family of azo dyes have been developed and used in the textile industry, including for silk and leather dyeing, and are therefore expected to exhibit strong interactions with collagen-based materials. Here we investigate the mechanisms of adsorption of Hydroxynaphtol blue (HNB) and Bismark brown (BB) dyes on type I collagen hydrogel. Each dye exhibits different behavior regarding its structure. While optimal pH for BB adsorption onto the hydrogel can be explained via electrostatic interactions, HNB suggests a different mechanism. Higher and stronger retention of HNB dye is achieved in alkaline conditions, correlated with enhanced thermal and mechanical stability of the hydrogel. The formation of a covalent bond between the dye and the protein network *via* sulfonamide bond is suggested and supported by the detailed analysis of the kinetics, thermodynamics and spectroscopic analysis of the sorption reaction. Sorption capacity of collagen hydrogel at pH 9.00 was ca. 1.6 mmol.g⁻¹ (i.e. 1 g.g⁻¹). The adsorption process is fast, the adsorbent (collagen) is biodegradable, and azo dyes don't suffer rupture that could origin products even more toxic than the dye without degradation. The interaction between collagen and dye is chemically-stable limiting the risk of secondary contamination due to dye leaching from the sorbent. Another advantage of such hydrogels is their ability to reduce the generation of waste thanks to their strong reduction in weight and volume upon drying that should reduce the needed storage area leading also to costs reduction. Their application in water remediation would also constitute a new valorization route for industrial processes producing collagen as waste. Type I collagen hydrogels combine low cost, fast sorption, high loading and strong retention capacity together with low storage volume, making them promising materials for dye remediation. Dye-modified hydrogels may also find applications in the biomedical field.

Keywords: azo dye, remediation, collagen, low cost sorbent.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P186. OH- and O₃-initiated atmospheric degradation of camphene: Temperature dependent rate coefficients, product yields and mechanisms

Gaona-Colmán, E.¹, Blanco, M.B.¹, Barnes, I.², Teruel, M.¹

¹Instituto de Investigaciones en Fisicoquímica de Córdoba (I.N.F.I.Q.C.), Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. ²Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften, Physikalische Chemie & Theoretische Chemie, Germany.
mteruel@fcq.unc.edu.ar; egaona@fcq.unc.edu.ar

Camphene (2, 2-dimethyl-3-methylenebicyclo[2.2.1]heptane) is a bicyclic monoterpene, which is emitted to the atmosphere by vegetation. It is one of the most abundant monoterpenes emitted from plants such as *Pinus sylvestris* (Komenda and Koppmann. 2002), *Abies alba* (Moukhtar et al. 2006) and *Echinacea* species (Mazza and Cottrel. 1999). Gas-phase rate coefficients for the OH + camphene and O₃ + camphene reactions were measured using the relative rate method over the temperature range 288-311K. The experiments were carried out in an environmental chamber using long-path FTIR spectroscopy to monitor the reactants. The temperature dependent rate coefficients are best fit by the Arrhenius expressions $k_{(\text{camphene} + \text{OH})} = (4.1 \pm 1.2) \times 10^{-12} \exp((754 \pm 44)/T)$ for OH reaction and $k_{(\text{O}_3 + \text{camphene})} = (7.6 \pm 1.2) \times 10^{-18} \exp((-805 \pm 51)/T)$ for O₃ reaction. Additionally, product studies have been performed at (298 ± 2) K and 760 Torr of synthetic air for the OH reactions in the absence and presence of NO_x, and for O₃ molecules at (298 ± 2) K and 750 Torr of synthetic air. For OH reaction the obtained molar products yields were: acetone (10 ± 2) % and (33 ± 6) %, and formaldehyde (3.6 ± 0.7) % and (10 ± 2) % in the absence and presence of NO_x, respectively. Formaldehyde was the unique product quantified due to O₃ reaction obtaining a yield of (29 ± 6) %. The work has shown that the reaction of OH with camphene in polluted environment is a relevant source of acetone and that it also contributes with formaldehyde and other carbonyl compounds. Moreover, the ozonolysis of camphene is a source of formaldehyde and other oxygenated compounds determined previously by Jay and Stieglitz (1987, 1989) and Hakola et al. (1994). Acetone and formaldehyde are sources of HO_x radicals and acetone is also a source of peroxy acetyl nitrate (PAN) (McKeen et al. 1997; Müller and Brasseur 1999; Fischer et al. 2014). According to some field measurements of biogenic compounds, isoprene is major source for formaldehyde and acetone formation. Although, some studies have been suggested monoterpenes also contribute to the formation of these carbonyl compounds (Goldstein and Schade 2000; Kesselmeier et al. 2000). In addition, monoterpenes have impact on SOA formation (Kanakidou et al. 2004; Russell et al. 2011; Kahnt et al. 2014).

Keywords: camphene, atmospheric oxidants, kinetics, mechanisms.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P187. Determinación de As en agua pre y post tratada mediante óxidos mixtos

Gómez Avila, J.¹, Heredia, A.¹, Crivello, M.¹, Garay, F.²

¹CITeQ-CONICET-UTN, Facultad Regional Córdoba, UTN, Córdoba, Argentina. ²INFIQC-CONICET, Dpto de Físico Química, Facultad de Ciencias Químicas, UNC, Córdoba, Argentina.
jgomezcub@gmail.com

El arsénico es un elemento natural de la corteza terrestre, ampliamente distribuido en todo el medio ambiente tanto en su forma orgánica como inorgánica, siendo esta última su forma más tóxica y carcinogénica. La presencia del arsénico en aguas es un tema prioritario de preocupación ambiental ya que limita el uso de este recurso para agua potable y otros propósitos, por ende son necesarias metodologías de determinación de arsénico en matrices acuosas a nivel de trazas, compatible con el límite fijado por la OMS de 10µg/L.

Este trabajo presenta un método electroquímico para la determinación y especiación de arsénico en agua pre y post tratadas con óxidos mixtos a partir de materiales tipo hidrotalcita. Se empleó la técnica de agregado de estándar interno tanto en agua de pozo de la localidad de Cintra (Córdoba) afectada por este contaminante, como en soluciones de concentraciones conocidas preparadas en laboratorio. De esta manera se elimina el efecto de la matriz en la medición de As.

El análisis voltamétrico de As(III) se llevó a cabo mediante redisolución catódica (SW-CSV), sobre el electrodo de gota suspendida de mercurio (HMDE). En la determinación de As (III) la etapa de pre-concentración se llevó a cabo en el electrodo a partir de una solución de HCl 1M, en presencia de 0.5 mM de Cu(II) y 1.5 µM de PDTC-NH₄, a un potencial de -0,39 V frente al electrodo de referencia de Ag/AgCl, y luego el compuesto intermetálico depositado se reduce a un potencial de aproximadamente -0,82 V frente al electrodo de Ag/AgCl. Los efectos de la concentración de Cu(II), PDTC- NH₄, HCl y los tiempos de acumulación en la señal de arsénico fueron estudiados y optimizados para la determinación de As(III). Para la determinación de As (total) se empleó sulfito de sodio para la reducción de As(V) a As(III) a una temperatura aproximada de 90°C. El As(V) es determinado entonces por diferencia entre las concentraciones de As (total) y As(III).

Para As (total), los resultados del método SWCSV se compararon con los resultados obtenidos por espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente (ICP-AES) observándose buena correlación con la técnica aplicada. Los buenos resultados de remoción de As obtenidos con los óxidos mixtos, hace posible pensar en el diseño de un filtro domiciliario para las zonas rurales afectadas.

Palabras claves: arsénico, agua, análisis voltamétrico, remediación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P188. The effect of number of increments in a composite soil for representativeness of a decision unit

Gonçalves, C., Menezes, M.P., Mello, I.S., Cruz, L.T.M., Leite A.S., Silvério, P.F.

CPEA – Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais Ltda.

patricia.silverio@cpeanet.com

The purpose of incremental soil sampling for investigation of contaminated sites is to obtain an accurate mean of an area (DU) to support decisions for soil management actions. Therefore representativeness of the sample corresponding to each DU – decision unit is crucial to avoid unexpected expenditure on resampling and reanalysis. In order to achieve it, potential errors as described earlier by Pierre Gy should be avoided. This implies not only in using of correct sampling plan design and protocols (including appropriate handling, preservation and transport) and analytical methodologies but also collecting a sufficient number of increments with adequate mass and reduced size of particles (< 2mm).

This study evaluated the effect of number of aliquots in the representativeness of a composite surficial soil sample result from four different DU of 400-600 m², located in Minas Gerais state, Brazil.

The number of aliquots in the composite samples varied from thirty to ninety increments. They were collected in each UD for total determination of elements (Al, As, Ba, B, Cd, Pb, Co, Fe, Mn, Ni, Se, V, Cu, P, Zn) and anions (fluoride and nitrate). Firstly samples were air dried and sieved at laboratory to remove particles larger than 2 mm. The processed samples were then subsampled using a sectorial splitter and submitted to analytical procedures (ICP-OES and IC, according to SW 846 US EPA). All analyses were carried out in a laboratory ISO 17025 accredited for all parameters.

Samples composed of 30 aliquots were analyzed in triplicate. Relative standard deviation (RSD) among triplicates varied from 0 to 23%. This good agreement between the samples indicates an appropriate sampling design.

Thirty increment samples results were also compared to 60-90 aliquots samples applying linear regression analysis, with 95% of significance level ($p < 0.05$). The results ranged from 0.9925 to 0.9999, showing no statistical difference between samples from the same DU.

The obtained results in this study demonstrate coherence with Gy theory, which indicates that a minimum of 30 increments is necessary to obtain representativeness of a decision unit. This conclusion cannot be extended and generalized to all contaminants. In order to achieve the low levels required for organic compounds investigations a more complex analytical methodology is applied which is subjected to a major deviation compared to inorganic determinations.

Keywords: multi increment sampling, soil characterization, representativeness of a decision unit, number of increments.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P189. Influencia de surfactantes no iónicos y ácidos carboxílicos sobre la fracción soluble de materia orgánica y la disponibilidad de residuos de DDTs en Ardisoles del Valle del Río Negro.

Gonzalez, M., Mitton, F., Miglioranza, K.S.B.

Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), UNMdP, CONICET, Mar del Plata, Argentina.
mariana.gonzalez@conicet.gov.ar

La contaminación del suelo por DDTs (DDT, DDE y DDD) representa una fuente continua de aporte al medio circundante. Debido a su alta persistencia, los DDTs aún están presentes a profundidades de hasta 80 cm en suelos agrícolas. La irrigación con agua de río, eventos de inundación o la presencia de vegetación pueden modificar la disponibilidad y lixiviación de los plaguicidas en el suelo. Las aguas superficiales reciben descargas de procesos industriales, urbanos y agrícolas que resultan en la presencia de detergentes, coloides y materia orgánica disuelta. Este trabajo determinó el efecto de: 1-Agua de río (Co), 2-Tween 80 (Tw-80) y 3-Ácidos carboxílicos (AC), sobre la lixiviación, disponibilidad y degradación de DDTs y el papel que cumple la materia orgánica en dichos procesos. Columnas intactas (13 x 30 cm) de Ardisoles provenientes de la cuenca del Río Negro, fueron eluidas bajo saturación, colectando el agua de lixiviación (n=4). Las columnas se abrieron a las 24 hs y se muestrearon cada 5 cm para análisis de DDTs, ensayos de desorción, actividad deshidrogenasa (ADH) y caracterización de la materia orgánica (ácidos húmicos: AH y fúlvicos: AF). El patrón DDE>DDT> DDD fue observado en todas las secciones de suelo y tratamientos con una disminución significativa con la profundidad. Los niveles de DDE variaron entre 7-250, 8-70 y 13-200 ng g⁻¹ peso seco en suelos irrigados con Co, Tw-80 y AC, respectivamente y en el agua de elución siguieron el orden Tw-80>AC>Co siendo el DDE el principal residuo. El Tw-80 produjo un efecto de lavado del suelo mientras que los AC incrementaron la disponibilidad de DDTs. La relación (DDE + DDD)/DDT fue mayor en Tw-80 y AC que en Co, particularmente en las capas superiores, y estuvo relacionada con un incremento en DDD y ADH para AC, mientras que solo en DDE para Tw80, sugiriendo diferentes vías metabólicas. La desorción de DDE y DDT desde el suelo, en Co y AC, se correlacionó con los niveles en el suelo ($r>0,8$, $p<0,02$). Las soluciones de desorción mostraron un enriquecimiento en AH con la profundidad en el Co, mientras que en los tratamientos con AC o TW-80 mostraron un incremento en AF (fracción más soluble). En Tw80, se evidenció la pérdida de la fracción de carbono orgánico asociada a AF, sugiriendo que esta fracción estaría involucrada en el lavado de DDTs del suelo. La modificación de la disponibilidad de DDTs por Tw-80 y AC, estuvo en relación con la movilización de las diferentes fracciones de materia orgánica.

Palabras claves: DDTs, sustancias húmicas, disponibilidad, lixiviación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P190. Desarrollo de una novedosa metodología de extracción de PAHs nitrados y oxigenados desde cenizas volcánicas y suelos

Guiñez, M., Canales, M.R., Martínez, L., Cerutti, S.

Instituto de Química de San Luis (CCT San Luis). Área de Química Analítica, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis, Avenida Ejército de los Andes 950-Bloque III, San Luis, C.P. 5700, Argentina.
meguinez@unsl.edu.ar

Los derivados de hidrocarburos aromáticos policíclicos nitrados (nitro-PAHs) y oxigenados (oxy-PAHs) son compuestos orgánicos de elevado interés medioambiental. Presentan baja solubilidad, elevada toxicidad y gran afinidad por las partículas, encontrándose en niveles de trazas principalmente en partículas atmosféricas, suelo y sedimentos. Por esta razón, es de suma importancia el desarrollo de metodologías asociadas a sistemas de preconcentración para la determinación de nitro- y oxy-PAHs en los diferentes compartimentos medioambientales.

En el este trabajo se desarrolló una metodología novedosa para la extracción y preconcentración de los siguientes derivados de PAHs nitrados y oxigenados: 1-nitropireno, 2-nitrofluoreno, 3-nitrofluoranteno, 9-nitroantraceno, 9,10-antracenoquinona, 5,12-naftacenoquinona y 2-fluorenocarboxaldehído. Dado que no existen precedentes en la literatura, se denominó al método: “*microextracción sólido-líquido dispersiva (DSLME)*” y se basó en la extracción de los analitos de interés desde la muestra en fase en sólida (cenizas volcánicas o suelos) empleando una mezcla apropiada de un disolvente de extracción (n-hexano), un disolvente de dispersión (acetona) y agua para la suspensión inicial de la misma. Luego, mediante agitación con vórtex se logró una emulsión y extracción de los compuestos nitro- y oxy-PAHs y, finalmente, se separaron las fases por centrifugación. La determinación se realizó mediante cromatografía líquida de ultra elevada resolución (UPLC) acoplada a un sistema de ionización química a presión atmosférica, configurado en modo de polaridad positivo, asociado a un espectrómetro de masas en tándem ((+)APCI-MS/MS). Para la optimización de las variables de DLSME se utilizaron un diseño factorial fraccionado de dos niveles y un diseño central compuesto. La aplicación de la metodología mencionada a cenizas volcánicas y suelos contaminados con petróleo, permitió alcanzar porcentajes de recuperación superiores al 90% para la mezcla de los analitos bajo estudio, siendo la primera vez que se reporta la presencia y cuantificación de PAHs nitrados y oxigenados en cenizas volcánicas.

El método propuesto no sólo es ambientalmente amigable, sino que también presenta ventajas de rapidez, sensibilidad y selectividad, contándose así con una herramienta importante para realizar investigaciones futuras de monitoreo de PAHs nitrados y oxigenados en diversas matrices de importancia ecotoxicológica.

Palabras claves: nitro y oxy-PAHs, UPLC-MS/MS, cenizas volcánicas, suelos contaminados.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P191. Metodología para el monitoreo de residuos de pesticidas en ecosistemas acuáticos mediante el uso de odonatos

Jesús, F.¹, Niell, S.², Cesio, V.^{1,3}, Heinzen, H.^{2,3}, Hladki, R.¹

¹PDU Abordaje Holístico, Departamento de Química del Litoral, CENUR Litoral Norte Sede Paysandú, Universidad de la República, Paysandú, Uruguay. ²Polo Agroalimentario y Agroindustrial, Departamento de Química del Litoral, CENUR Litoral Norte Sede Paysandú, Universidad de la República, Paysandú, Uruguay.

³Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
ricardoladki@gmail.com

La intensificación de la actividad agrícola productiva en Uruguay vuelve necesario el monitoreo y evaluación de impactos de pesticidas en el ambiente. Los macroinvertebrados acuáticos han sido frecuentemente usados como bioindicadores de calidad del agua, por la relación que guardan con los usos del suelo. Algunos de estos organismos, son top de la cadena trófica, donde puede observarse bioacumulación o biomagnificación, siendo fuente de contaminación secundaria de sistemas u organismos terrestres. Para conocer el nivel de contaminación en macroinvertebrados acuáticos se desarrolló una metodología de análisis multiresiduo de pesticidas por LC-MS/MS, en individuos pertenecientes al mismo grupo funcional alimentario (depredadores), como las ninfas de odonatos (Anisoptera y Zygoptera). Los blancos analíticos fueron colectados en las nacientes del arroyo Sacra en Paysandú, Uruguay, sitio de referencia en trabajos anteriores. Luego del relevamiento de los principios activos utilizados en los cultivos de la región, se seleccionaron 20 pesticidas (insecticidas, fungicidas y herbicidas). El método de preparación de muestra seleccionado fue QuEChERS desarrollado previamente para el análisis de residuos en abejas¹. En lugares perturbados es complejo encontrar suficiente cantidad de muestra para este análisis, por lo que se buscó modificar el método para partir de la mínima cantidad posible (0,5 g). Para evaluar las cifras de mérito de la validación se emplearon los criterios de la Guía SANTE². Los porcentajes de recuperación obtenidos estuvieron entre (70-110) % con desviaciones estándares relativas < 20% para todos los pesticidas a los dos niveles de concentración evaluados (10 y 50 µg/kg), siendo 10 µg/kg el límite de cuantificación para el 95% de los compuestos y 50 µg/kg para el restante 5%. Se observó el comportamiento lineal de los analitos entre 5-100 µg/kg en matriz y en solvente, presentando coeficientes de correlación $r^2 \geq 0,99$. Se evaluó el efecto matriz (EM), mostrando que el 85% de los analitos sufrieron supresión de la señal. La mayoría presenta efecto matriz bajo, mostrando únicamente un efecto pronunciado dos analitos, hexythiazox y thiacloprid. La metodología analítica desarrollada es adecuada para el análisis de residuos de contaminantes en macroinvertebrados acuáticos (odonatos), con el fin de contribuir al monitoreo del estado ecológico de ambientes de agua dulce.

Palabras claves: macroinvertebrados, residuos de pesticidas, desarrollo de métodos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P192. Radiotrazador de ^{76}As : bioacumulación y distribución en órganos en *Pomacea canaliculata*

Juarez, A.¹, Arribére, M.A.¹, Ribeiro Guevara, S.¹, Vega, I.A.^{2,3,4}

¹Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, CAB-CNEA. Bariloche. ²Instituto de Fisiología, FCM – UNCuyo (Mendoza). ³Instituto de Histología y Embriología (IHEM, CCT-CONICET, Mendoza). ⁴Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNCuyo (Mendoza).

andrea.juarez@cab.cnea.gov.ar

Este trabajo es parte de un programa de investigación dirigido al estudio de los patrones de incorporación del arsénico en la trama trófica de los lagos expuestos a la actividad del volcán Copahue. El uso de un radiotrazador permite detectar un elemento específico ingresado en forma controlada en bajas concentraciones, su circulación, localización dentro de un sistema. Aquí, presentamos el desarrollo de un radiotrazador de arsénico y su evaluación en el molusco de agua dulce *Pomacea canaliculata*, el cual que ha mostrado una gran habilidad para concentrar arsénico disuelto en agua en concentraciones bajas y en tiempos breves de exposición.

El isótopo elegido fue el ^{76}As , de periodo de semidesintegración corto ($T_{1/2} = 1.1$ días) y actividad específica alta. Se irradió As_2O_5 con neutrones térmicos en el reactor RA-06 del Centro Atómico Bariloche. Se preparó la solución de inoculación disolviendo la sal en agua ASTM grado I. Para la experiencia se utilizaron acuarios con 10 L de agua potable, a temperatura constante de 24°C y papel "tissue" como alimento. Cada acuario se mantuvo con 12 individuos adultos de ambos sexos. En el denominado día 0 se agregó la solución de inoculación a cada acuario hasta una concentración de 10 $\mu\text{g/L}$ (límite máximo de potabilidad). Se midió la actividad de ^{76}As con un sistema de espectrometría gamma. Diariamente y hasta el día 9 (periodo máximo de tiempo estudiado) se realizaron muestreos de agua y una pareja de caracoles por cada acuario. Luego, los animales fueron sacrificados separándose en: glándula digestiva, riñón, concha y masa cefalopodal.

Los resultados indicaron que el animal vivo incorporó >60 ng de As a las 6 horas de inoculación del trazador; y en la glándula digestiva >0.2 ng. Los rangos de niveles de bioacumulación obtenidos son: de 60 a 1600 ng en animal vivo, de 0.2 a 660 ng en glándula digestiva, de 0.1 a 180 ng en riñón, de 30 a 170 ng en la concha y de 0.6 a 95 ng en masa cefalopodal.

En la glándula digestiva y la masa cefalopodal los valores máximos se alcanzaron al día 7, sin embargo el riñón, órgano asociado a la detoxificación, el valor máximo se alcanzó al día 4 y luego decayó a un valor mínimo de 15 ng. En su conjunto, nuestros hallazgos muestran la factibilidad y aplicación del radioisótopo de ^{76}As en *P. canaliculata* y que el inventario de arsénico acumulado por órgano (glándula digestiva>riñón>masa cefalopodal) confirma la preferencia tisular de este elemento.

Palabras claves: arsénico, radiotrazador, bioacumulación, *Pomacea canaliculata*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P193. Degradación troposférica de propanotiol por átomos de cloro, cinética, mecanismo y productos de reacción

Ladino, A., Blanco, B., Peñeñory, A., Teruel, M.

Instituto de Investigaciones en Fisicoquímica de Córdoba, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.
maladinocq@gmail.com

Los compuestos orgánicos volátiles de azufre (VOCS) juegan un rol importante en la química atmosférica debido a su olor ofensivo, bajo umbral sensorial, reactividad y sus diversas fuentes de emisión. La producción de VOCS en sistemas marinos ha sido ampliamente estudiada especialmente para el Dimetil sulfuro (DMS). Mientras estudios enfocados en la composición y calidad del aire en regiones urbanizadas han reportado concentraciones importantes de VOCS principalmente H₂S y tioles de cadena corta, producto de la degradación microbológica de aminoácidos azufrados en condiciones aeróbicas y anaeróbicas, durante la descomposición de materia orgánica presente en sedimentos acuáticos, vertederos de basuras y plantas de tratamiento de aguas residuales. El impacto ambiental relacionado a la conversión atmosférica de VOCS a óxidos de azufre y luego a sulfatos, juega un rol importante en el calentamiento global, la precipitación ácida y la formación núcleos de condensación de nubes (CCN) influyendo de manera directa en el balance radiativo tierra-atmósfera con un “feedback” negativo, produciendo un enfriamiento gradual contrario al producido por los llamados “gases invernadero”. Por tal motivo, se estudió la cinética y distribución de productos para la reacción de un tiol de cadena corta como el propanotiol iniciada por átomos de Cl. Los experimentos fueron realizados en cámaras de simulación atmosféricas de película de teflón equipadas con las técnicas de cromatografía gaseosa con detección por ionización de llama (CG-FID) para las determinaciones cinéticas empleando el método de las velocidades relativas, determinando el coeficiente de velocidad para la reacción Cl + propanotiol por primera vez a temperatura ambiente y en condiciones atmosféricas $(2,14 \pm 0.74) \times 10^{-10}$ (en cm³ molécula⁻¹s⁻¹). A partir de la constante de velocidad obtenida se estimó un tiempo de vida atmosférico para este compuesto de 6 días, indicando que en zonas marinas la reacción con Cl podría dominar a la degradación iniciada por radicales OH. Se identificaron además, los productos de la reacción por cromatografía gaseosa acoplada con espectrometría de masas (CG-MS). Entre los productos principales de esta reacción, se encuentran el Dipropildisulfuro, el dióxido de Azufre y el propionaldehído, que en atmosferas urbanas podrían reaccionar con NO₂ generando peroxipropionil nitrato (PPN) conocido por su toxicidad y contribución a la formación de smog fotoquímico.

Palabras claves: propanotiol, impacto ambiental, cámaras de simulación, condiciones atmosféricas.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P194. Comportamiento de coadyuvantes surfactantes agrícolas en parcelas de cultivo experimentales

Manfredi, L.N.^{1,2}, Marino, D.J.G.^{1,2}, Van Opstal, N.V.³, Seehaus, M.³, Ronco, A.E.^{1,2}

¹CIMA-F.C. Exactas, UNLP. ²CONICET. Calle 47 y 115, La Plata, Buenos Aires. CP: 1900, tel.: 0221-422-9329.

³EAA Paraná-INTA. Ruta 11 Km 12,5, Oro Verde, Entre Ríos. CP: 3101, tel.: 0343- 4975200.

cima@quimica.unlp.edu.ar

En la actualidad, las regiones productivas extensivas del país dependen de la aplicación de agroquímicos, en cuyas formulaciones se incorporan los coadyuvantes surfactantes que pueden alcanzar un 5% del peso o volumen de los mismos. Entre estos compuestos es representativa la familia de los nonilfenol etoxilatos (NPEOn), cuyo principal producto de degradación es el nonilfenol (NP). El objetivo del presente trabajo es evaluar concentraciones de nonilfenol en suelos y aguas de escorrentía de parcelas experimentales ubicadas en el INTA Paraná, Entre Ríos, con diferentes cultivos y rotaciones, desde el momento de la aplicación de un coadyuvante conteniendo NPEOn en tres eventos de escorrentía posteriores (un mes). Según la ocurrencia de precipitaciones, se tomaron muestras de aguas de escorrentía y suelos de 10 parcelas (100 m² cada una) con soja continua, trigo/soja, soja continua+cultivo cobertura, maíz+trigo/soja (por duplicado), pastizal y suelo desnudo. Las muestras fueron procesadas por extracción líquido-líquido con hexano (aguas) y extracción con hexano:acetona (50:50) (suelos). Los extractos fueron analizados por HPLC-MS, con detección en cuadrupolo simple, fuente de ionización APCI. De manera general los resultados indican que, en el caso de los suelos: a) se detecta presencia de NP residual en los suelos y en el día 1 luego de la aplicación del coadyuvante (concentración promedio calculada: 1,4 µg/kg); b) entre el día 8 y el 14 se observa un aumento de la concentración promedio (6,3 µg /kg); c) siendo no detectable en la mayoría de los casos luego de 26 días con tres lluvias durante el estudio. Se detecta variabilidad entre parcelas con distintos tratamientos, alcanzando una diferencia de hasta 14 µg/kg de NP en el suelo. El comportamiento general del agua de escorrentía indica movilización del NP a la fase acuosa (agua total), alcanzando un orden de magnitud menor que los suelos, con disminución a lo largo del período de estudio. Si bien las concentraciones de NP en aguas de escorrentía fueron menores al nivel guía de NP para la protección de la vida acuática (1 µg/L), el máximo valor alcanzó los 0,8 µg/L. Se resalta la importancia del monitoreo de productos de degradación de coadyuvantes en agroecosistemas.

Palabras claves: producción agrícola, coadyuvantes surfactantes, nonilfenol, LC-APCI-MS.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P195. Invertebrados de la Bahía de San Antonio como biomonitores de metales

Marinho, C.H.¹, Giarratano, E.^{1,2}, Narvarte, M.A.³, Gil, M.N.^{1,2}

¹Centro Para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR-CONICET). ²Laboratorio de Química General y Análisis de Elementos (CENPAT-CONICET). ³Instituto de Biología Marina y Pesquera Almirante Storni (Universidad Nacional del Comahue - CONICET)
marinho.chm@gmail.com

La Bahía de San Antonio (BSA) es un ecosistema norpatagónico, declarado área natural protegida. Investigaciones previas han demostrado que residuos mineros son el origen del Pb, Cu y Zn retenidos en los sedimentos. En este trabajo se analizaron los niveles de Cd, Pb, Cu, Zn y Fe en tejido blando de *Neohelice granulata* y *Buccinanops globulosus*. Se muestrearon estacionalmente (2013-2014) cangrejos machos en 2 sitios cercanos a los residuos mineros e internos al Canal Encerrado: Fondo-FC y Pesquera-CP y 2 sitios externos a dicho canal: Punta Verde-PV y Punta Perdices-PP, este último considerado sitio control. Los caracoles se colectaron en CP y PP.

En *N. granulata* se halló: Cd $0,5 \pm 0,3$ a $1,7 \pm 0,2$ mg/kg; Pb $<0,4$ a $6,4 \pm 2,1$ mg/kg; Cu 192 ± 14 a 405 ± 39 mg/kg; Zn 90 ± 8 a 147 ± 32 mg/kg; Fe 493 ± 154 a 1613 ± 501 mg/kg. En FC Cd fue mayor en invierno (KW $p=0,002$) y entre sitios fue mayor en PV y PP (KW $p<0,001$). Pb presentó diferencias entre estaciones en todos los sitios (KW $p<0,002$), excepto en PP, siendo mayores en verano para FC y CP y en otoño para PV. Entre sitios, la tendencia fue FC>CP>PV=PP (KW $p<0,001$). Cu presentó diferencias entre estaciones en todos los sitios (KW $p\leq 0,001$) excepto en PP, siendo máximas las concentraciones en invierno. Entre sitios, las concentraciones en FC y CP fueron mayores que en PV y PP (KW $p=0,025$). Zn presentó diferencias entre estaciones para todos los sitios (KW $p<0,01$), siendo mayores en otoño; entre sitios, fue mayor en FC (K-W $p=0,04$). Fe presentó diferencias entre estaciones (KW $p<0,02$), excepto en CP, con los valores más altos en otoño. Entre sitios, las concentraciones fueron mayores en FC, PP fue mayor a CP, pero no se diferenció de PV (KW $p<0,001$). En *B. globulosus* se halló: Cd $1,3 \pm 0,8$ a $6,3 \pm 1,4$ mg/kg; Pb $<0,4$ a $2,0 \pm 0,5$ mg/kg; Cu 185 ± 52 a 270 ± 68 mg/kg; Zn 222 ± 44 a 404 ± 105 mg/kg; Fe 173 ± 54 a 271 ± 101 mg/kg. Pb, Cu, Zn y Fe no presentaron diferencias entre estaciones. Cd en PP fue mayor en verano-primavera que en otoño-invierno (KW $p=0,007$). Entre sitios, las concentraciones fueron mayores en CP para Pb, Cd y Zn (Wilcoxon $p<0,01$). Los invertebrados en el Canal Encerrado presentan mayor acumulación de metales, excepto el Cd en cangrejos que fue mayor fuera del canal. La presencia de Cd en sitios internos y externos al canal, sugiere que su origen podría ser antrópico y natural. Si bien ninguna de las especies es consumida por el hombre, ambas son importantes en la dieta de peces y aves de la BSA, los que podrían estar siendo afectados.

Palabras claves: metales pesados, Bahía San Antonio, contaminación, biomonitores.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P196. Adsorción del cyalofop n butil en suelo de cultivo de arroz de la provincia de Corrientes

Michellod, A.M.M.^{1,2}, Pila, A.N.¹, Jorge, M.J.¹, Bordón, A.G.¹, Profeta, M.I.¹, Romero, J.M.¹, Jorge, N.L.¹

¹LabInTam, Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura-UNNE. ²Dirección de Producción Vegetal. Ministerio de Producción de la Provincia de Corrientes.
nelly.jorge@gmail.com

El proceso de adsorción-desorción de un herbicida en el suelo regula la potencialidad de lixiviarse. El cyalofop n-butyl(CyB) es un herbicida de postemergencia que es absorbido rápidamente por los tejidos de las plantas. Tiene movilidad en el xilema y el floema y se acumula en las zonas meristémicas. El ácido actúa por inhibición de la acetil coenzima A carboxilasa que cataliza los primeros pasos de la síntesis de los ácidos grasos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el proceso de adsorción en función de los constituyentes de un suelo de cultivo de arroz en Perugorria (Corrientes) para predecir el comportamiento y la movilidad del CyB en el suelo y reducir el riesgo de contaminación del agua. Las muestras se extrajeron del SO de La Provincia de Corrientes a 0-20 cm, la textura de la capa arable fue arcillosa con los siguientes contenidos de partículas, arcilla 38,0%, limo 33,9%, arena 26,5%; con contenidos medios de carbono orgánico (OC) 2,78%; pH 5,8; CIC 12,5cmol kg⁻¹, y Ca²⁺8,5cmol kg⁻¹. Con los datos obtenidos, se aplicó la isoterma de Freundlich y se calcularon los coeficientes de adsorción (K_{fa}) y desorción (K_{fd}). De acuerdo a los resultados, el CyB presentó un bajo grado de adsorción ($K_{fa} = 0,327$), el cual permaneció relativamente constante y bajo a lo largo de las distintas concentraciones (56-66%). Por su parte, a través de las isotermas de desorción se obtuvo un K_{fd} de 0,023, presentando una desorción de 20%. El proceso de desorción mostró un fenómeno importante de histéresis (es decir, la adsorción no reversible), que puede afectar a la disponibilidad del CyB en los suelos.

Palabras claves: sorción, fenoxiácido, suelo, agua subterránea.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P197. Detección y cuantificación de Fluoxetina en muestras de agua del río Suquía (Córdoba, Argentina) mediante HPLC-MS

Monti Pettineroli, M.L.^{1,2}, Valdés, M.E.¹, Marino, D.J.G.³, Lo Nostro, F.L.⁴, Wunderlin, D.A.²

¹Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI)- CONICET. Dpto. de Bioquímica Clínica-Fac. de Cs. Químicas- UNC. ²Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC)- CONICET- UNC. ³Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA)- Dpto. de Química-Fac. de Cs. Exactas- UNLP. ⁴Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental (DBBE)- Fac. de Cs. Exactas y Naturales, UBA e IBBEA-CONICET-UBA.
mvaldes@fcq.unc.edu.ar; dwunder@fcq.unc.edu.ar

La presencia de residuos de origen farmacéutico en el ambiente ha sido un tema de gran interés en los últimos años debido al posible efecto a largo plazo que pueden tener sobre organismos terrestres y/o acuáticos. La Fluoxetina, comúnmente conocida como "Prozac", es una de las drogas antidepresivas más populares a nivel mundial. En base a antecedentes, se sabe que este compuesto puede encontrarse en ríos y lagos en concentraciones del orden de trazas (ng/L) resultando tóxico para diversas especies acuáticas a nivel del sistema endócrino. El objetivo de este trabajo fue optimizar un método de análisis de Fluoxetina en agua superficial a nivel de trazas y monitorear dicho compuesto en el río Suquía (Córdoba, Argentina). La metodología finalmente optimizada se basó en filtración de las muestras acuosas por membranas con un diámetro de poro de 0,45 µm, extracción en fase sólida (SPE-fase reversa polimérica) y separación-detección por cromatografía líquida acoplada a espectrómetro de masas (HPLC-ESI(+)-MS). Los límites de detección y cuantificación instrumentales (LODi – LOQi), 0,5 y 1,0 ng/mL respectivamente, resultaron aceptables para los fines analíticos buscados. No se lograron calcular los límites de detección y cuantificación del método (LODm y LOQm) ya que no se dispuso de resultados de recuperación confiables. En cuanto a la repetitividad para mediciones intra-día se observó un coeficiente de variación comprendido en el rango de 8 y 15%, el cual es consistente con respecto a valores publicados que oscilan entre 4 y 12%. Se realizó un muestreo en tres sitios diferentes: 500 m aguas arriba de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de la ciudad (EDAR), y dos sitios a 10 y 16 km aguas abajo de la misma. Los resultados obtenidos en el análisis de muestras ambientales muestran la presencia de Fluoxetina en los 3 sitios monitoreados. La presencia aguas arriba de la ciudad indicaría una posible fuente no cloacal de dicho fármaco o una fuente cloacal difusa. En ambos sitios aguas abajo de la EDAR no se observan niveles de Fluoxetina significativamente diferentes del valor encontrado aguas arriba. Si bien las concentraciones determinadas son de carácter estimativas, los niveles de Fluoxetina encontrados (3 – 12 ng/L) se asemejan a valores publicados comprendidos en el rango de 0,5 – 25 ng/L confirmando un posible riesgo para la biota autóctona.

Palabras claves: fluoxetina, Río Suquía, HPLC-MS.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P198. Uso de glicósidos como coadyuvantes en formulaciones de agroquímicos

Ojeda, C., Pessagno, R., Fernández Cirelli, A.

Universidad de Buenos Aires Facultad de Ciencias Veterinarias. Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA)/ Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA)

Los plaguicidas de amplio uso en agricultura, deben ser formulados con tensioactivos para aumentar su desempeño controlando la evaporación y mejorando la adhesión, penetración y captación foliar del ingrediente activo. Estos coadyuvantes son mal llamados “compuestos inertes” pues muchos de ellos aumentan la toxicidad del principio activo formulado. Las saponinas (S) son glicósidos cuyas agliconas pueden ser terpenos o esteroides. Su uso en formulaciones de herbicidas, como por ejemplo el glifosato, mejora la penetración del principio activo a través de la cutícula serosa que poseen las hojas de maleza a eliminar. Por otra parte, los alquilglucósidos son sintetizados a partir de glucosa y alcoholes grasos de origen natural. Su empleo permite optimizar las propiedades tensioactivas de la formulación, con una molécula totalmente biodegradable. Nuestro objetivo fue evaluar el uso de estos tensioactivos naturales menos nocivos para el ambiente. La evaluación se realizó a través de la medición de las curvas de tensión superficial (γ) en función del logaritmo de la concentración. A partir de las mismas se obtuvieron los valores de concentración micelar crítica (CMC), γ de CMC y concentración que reduce 20mN/m la γ del solvente puro (C20). Las mediciones se realizaron con un equipo construido en nuestro laboratorio que se basa en el método de presión máxima de burbuja. Se utilizó β -octilglucósido (OG) y una saponina (S). Se evaluaron primero en forma separada, obteniéndose valores de CMC para OG y S de 26,4 mM y 1,2 mM, respectivamente. Los valores correspondientes a γ CMC fueron de 30,6 mN/m y 50,5 mN/m y para C20 2,2 mM y 0,7 mM. Se analizaron diferentes mezclas de OG y S. Las mejores propiedades interfaciales se observaron para la mezcla de 1% p/v de OG con 1% p/v de S. Se obtuvo un valor de γ CMC de 32,7 mN/m. Tanto la CMC como la C20 son valores de concentración de tensioactivo y por tratarse de una mezcla, se analizó el valor que le correspondía a cada uno de los componentes, siendo estos para OG: CMC 20,2 mM; C20 1,4 mM, y para S: CMC 0,5 mM; C20 0,04 mM. Se evidenció una sinergia entre ambos tensioactivos lo que permite tener el poder de acción de la saponina junto con propiedades interfaciales que superan a las del octilglucósido puro.

Palabras claves: tensioactivos, CMC, octil-glucósido, saponina.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P199. Comportamiento del ácido 2,4-dicloro fenoxiacético en suelos de cultivo de arroz de la provincia de Corrientes

Pila, A.N., Bordón, A.G., Jorge, M.J., Profeta, M.I., Romero, J.M., Jorge, N.L.

LabInTam, Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura-UNNE
nelly.jorge@gmail.com

El herbicida ácido 2,4-dicloro fenoxiacético (2,4-D) es muy utilizado en los cultivos de arroz de las diferentes zonas de la provincia de Corrientes. El objetivo de este trabajo fue llevar a cabo la cinética de adsorción del 2,4-D sobre un suelo de cultivo de arroz para luego abordar los efectos de transporte del mismo y su persistencia en la zona de cultivo. Las mismas se realizaron con muestras de suelo superficial (0-20 cm) (33,9% limo, 38,0% arcilla, 26,5% arena 1,65 % CO, pH 5,8) de la localidad de Mercedes de la provincia de Corrientes, utilizando el método de equilibrio por tanda (Batch Equilibrium Method). Se tomaron muestras de 1 g de suelo con 30 mL de una solución de 2,4-D en CaCl₂ (0,01 M) y se agitaron a distintos intervalos de tiempo (de 1 a 24 h). Las temperaturas de trabajo fueron 25°, 35° y 45°C. Las concentraciones de 2,4-D remanente fueron determinadas por HPLC.

Observamos que la adsorción del 2,4- se incrementa con el aumento de la temperatura de la solución. Esto indicaría la naturaleza endotérmica del proceso de adsorción, debido a los grupos negativos presentes en el 2,4-D y a las características particulares de suelo.

Los datos cinéticos se ajustaron a un modelo de pseudo-primer (PFO) y a uno de pseudo-segundo orden (PSO). La linealidad obtenida por el modelo cinético PSO ($R^2 = 0,989$), y el ajuste con el valor calculado de cantidad adsorbida indican que el modelo cinético PSO se ajusta a los datos experimentales con mayor precisión que el modelo PFO. Esto, por lo tanto, sugiere que la adsorción del 2,4-D en suelo sigue la ley de velocidad PSO e implica que la adsorción depende de la disponibilidad de sitios en el suelo en lugar de la concentración de 2,4-D en solución.

Palabras claves: cinética, sorción, energía de adsorción, fenoxiácido.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P200. Degradación troposférica de fluoroacrilatos y fluorometacrilatos iniciada por átomos de cloro a 298K y 1 atm

Rivela, C., Minich, T., Blanco, M.B., Teruel, M.

I.N.F.I.Q.C., Dpto. Físicoquímica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina.
mteruel@fcq.unc.edu.ar

En este trabajo ha sido estudiada la degradación en fase gaseosa del 2,2,2-Trifluoroetilacrilato (TFEA), el 1,1,1,3,3,3-Hexafluoroisopropiletacrilato (HFIA), 2,2,2-Trifluoroetilmecrilato (TFEM) y el 1,1,1,3,3,3-Hexafluoroisopropilmetacrilato (HFIM), que poseen una amplia aplicación industrial en la manufactura de polímeros y como material enlazable de fotorreticulación debido a sus buenas propiedades en la superficie de los revestimientos. El objetivo fue estudiar la cinética y los productos de las reacciones de éstos compuestos orgánicos volátiles antropogénicos (COVs) con oxidantes troposféricos como los átomos de Cl. Con los resultados obtenidos se postulan sus vías de degradación en la atmósfera. Los experimentos han sido realizados en un reactor de Teflón de 80 L y los átomos de Cl fueron generados "in-situ" por fotólisis, utilizando 6 lámparas germicidas, a partir; del precursor de cloruro de oxalilo. Las reacciones fueron monitoreadas por cromatografía gaseosa con detección por ionización a la llama (CG-FID), mientras que la identificación de productos fue realizada bajo condiciones atmosféricas utilizando la técnica de microextracción en fase sólida por cromatografía gaseosa y detección con espectrometría de masas (SPME/GC-MS). Los coeficientes de velocidad del TFEA, HFIA, TFEM y HFIM son $(2.44 \pm 0.40) \times 10^{-10}$, $(1.30 \pm 0.39) \times 10^{-10}$, $(2.07 \pm 0.43) \times 10^{-10}$ y $(2.45 \pm 0.52) \times 10^{-10}$ respectivamente, medidas en $(\text{cm}^3 \text{molécula}^{-1} \text{s}^{-1})$. Es sabido; que en las reacciones de degradación iniciadas por Cl; el efecto del sustituyente en la reactividad no es muy pronunciado. Esto posiblemente se deba a que la adición por átomos de Cl es menos selectiva y se encuentra en el límite de la teoría de las colisiones de los gases. De manera complementaria se propusieron los mecanismos de reacción en ausencia de NOx (ambientes libres de contaminación) de acuerdo a los productos identificados. Por otro lado, se han calculado los tiempos de vida atmosféricos de estos compuestos halogenados e insaturados que se encuentran entre 5 y 9 días, aunque en zonas marinas la reacción con átomos de Cl podría competir o dominar la química del radical OH. De los tiempos de vida calculados, se podría esperar que estos compuestos puedan ser degradados cerca de sus fuentes de emisión, por lo que el destino de los productos derivados de la oxidación de los COVs estudiados será de importancia atmosférica, ya que los mismos pueden contribuir a la formación de ozono u otros oxidantes en la tropósfera.

Palabras claves: tropósfera, degradación, cinética, mecanismos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P201. Determinación secuencial de níquel y cadmio mediante fluorescencia molecular en esencias de cigarrillos electrónicos

Talio, M.C.², Alesso, M.², Blanco, A.¹, Fernández, L.P.^{1,2}

¹Área de Química Analítica, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina. ²Instituto de Química de San Luis (INQUISAL-CONICET), Chacabuco y Pedernera, 5700 San Luis, Argentina.
magdalesso@yahoo.com.ar

En la actualidad, los cigarrillos electrónicos (e-cigs) se comercializan como una alternativa para dejar de fumar. Sin embargo, no hay suficientes estudios que demuestren su efectividad y seguridad. Se ha reportado la presencia de metales pesados en las esencias de los líquidos de relleno y en el vapor que liberan dichos dispositivos.

Los bajos niveles de concentración de analitos imponen el empleo de una etapa de preconcentración antes de la etapa determinativa. La fluorescencia en fase sólida constituye una metodología que permite elevados valores de preconcentración, con la ventaja adicional de requerir volúmenes pequeños de reactivos, generando por consiguiente pocos desechos.

En el presente trabajo se propone la determinación secuencial de Ni(II) y Cd(II) mediante fluorescencia en fase sólida en esencias de e-cigs. En una primera etapa, se llevó a cabo una quimiofiltración sobre membrana de Nylon con eosina (Eo) a pH 7, quedando selectivamente retenido el Ni(II). La determinación de Cd(II) se realizó posteriormente preacondicionando el líquido de filtrado a pH 5 con buffer acético/acetato. Entre los parámetros experimentales que influyen sobre la eficiencia de la etapa separativa y determinativa se estudiaron: naturaleza de la membrana, naturaleza y concentración del complejante, pH y concentración del buffer, entre otros. Trabajando en las condiciones óptimas, se alcanzó recuperación cuantitativa de Ni(II) y Cd(II) (> 99,9%), con límites de detección de cuantificación del orden de los $\mu\text{g L}^{-1}$. La calibración de la nueva metodología mostró 3 órdenes de magnitud de linealidad. Se estudió la tolerancia a cationes y aniones potencialmente interferentes, con resultados satisfactorios. La metodología desarrollada fue aplicada a la determinación de Ni(II) y Cd(II) en muestras de esencias de cigarrillos electrónicos. Las concentraciones halladas de ambos metales, nos permite aseverar que el empleo de e-cigs es tan nocivo para la salud como lo cigarrillos tradicionales.

Palabras claves: níquel, cadmio, eosina, fluorescencia molecular.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P202. Exposición dérmica al insecticida clorpirifós en adultos del sapo común *Rhinella arenarum*: bioconcentración y respuestas enzimáticas

Teglia, C.M.¹, Peltzer, P.M.^{2,3},
Attademo, A.M.^{2,3}, Colussi, C.³, Martinuzzi, C.³, Bassó, A.³, Goicochea, H.C.¹, Culzoni, M.J.¹, Lajmanovich,
R.C.^{2,3}

¹Universidad Nacional del Litoral, CONICET, FBCB, Laboratorio de Desarrollo Analítico y Quimiometría (LADAQ), Ciudad Universitaria, 3000, Santa Fe, Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ³Laboratorio de Ecotoxicología, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, FBCB-UNL, 3000, Santa Fe, Argentina.
carlategla@gmail.com; mattademo@hotmail.com

El clorpirifós (CPF) es un insecticida organofosforado de amplio espectro y gran toxicidad. En nuestro país, desde la prohibición del endosulfán, se ha incrementado notablemente su empleo en cultivos principalmente de soja y su aplicación a gran escala ha generado contaminación de suelos, aire y aguas. La exposición de los anfibios a contaminantes agrícolas puede ocurrir por absorción desde el agua o por aspersion (fase terrestre). Si bien la vía cutánea presenta una ruta potencialmente importante para la absorción de pesticidas, hasta el momento ha sido poco estudiada.

En el presente trabajo se evaluó la absorción dérmica (48h) de sapos (*Rhinella arenarum*) a CPF (formulación comercial): 5 mg L⁻¹ CPF (N=6), 10 mg L⁻¹ CPF (N=6) más un control de agua de clorinada (N=4). Las muestras de sangre fueron obtenidas por punción cardíaca (500 µL), los analitos de interés se cuantificaron por HPLC y las actividades enzimáticas por espectrofotometría UV. Para el posterior análisis se calculó la bioconcentración (BCF), el factor de permeabilidad (SPF) y la actividad de biomarcadores enzimáticos y hematológicos [butilcolinesterasa (BChE), carboxilesterasa (CbE) y la relación heterófilos/linfocitos; H/L]. Complementariamente, se determinó la capacidad de reactivación *in vitro* con pralidoxima (2-PAM) en los individuos donde se consideró inhibida la actividad de la BChE.

En ambas concentraciones de CPF los valores normales de B-esterasas (BChE y CbE) fueron altamente inhibidos con respecto al control (mayor al 70%) y la relación H/L no presentó diferencias estadísticamente significativa. A su vez, la 2-PAM produjo la reactivación de BChE. Por otra parte, no se encontraron concentraciones plasmáticas elevadas de CPF y los valores de BCF fueron bajos (menores a 0.355).

Esta baja bioacumulación puede deberse al hecho de que el CPF es una molécula lipofílica pequeña de bajo K_{ow} (3.31-5.27) y la cantidad de CPF circulante se ve afectada por los niveles lipídicos del organismo.

Nuestros resultados muestran que la exposición a CPF a través de la absorción dérmica induce la inhibición de esterases y genera una baja bioacumulación. Por lo tanto, los parámetros estudiados podrían ser indicadores de la salud y la evaluación del status sanitario de las poblaciones de anuros expuestas a organofosforados.

Palabras claves: anfibios, absorción dérmica, biomarcadores, bioconcentración.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P203. Evaluación físico-químicos de agua y sedimento del río San Luis -provincia de San Luis - Argentina

Tello, J.^{1,2}, Perino, E.¹, Vidal, J.¹, González, P.¹, Almeida, C.¹

¹INQUISAL(CONICET-UNSL). ²Área Química Física-FQBYF-UNSL
tjesik32@gmail.com

Los ecosistemas acuáticos y en particular los ríos, cumplen funciones ecológicas de gran beneficio para el ser humano. La producción de desechos residenciales, industriales y aguas residuales urbanas pueden tener un impacto significativo sobre la sostenibilidad de los recursos [1]. Los sedimentos revelan una alta propensión a acumular y eventualmente integrar, a través del tiempo, la presencia de elementos vestigio en agua. Por lo tanto, permiten la evaluación de los niveles de metales ambientales, incluso si las concentraciones en agua son casi indetectables [2]. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad del agua y sedimento en sitios alterados por diferentes grados de intervención humana en el cauce principal del río San Luis, durante su recorrido por la localidad de Juana Koslay y la ciudad Capital. En ese trayecto, tanto en el río como en las márgenes del mismo, se realizan actividades recreativas. Además, es utilizado como receptor del sistema de drenaje pluvial y algunos efluentes líquidos; incluso se encuentran en su cercanías basurales a cielo abierto. Durante 2015 y 2016 se analizaron los siguientes parámetros en agua: pH, temperatura, conductividad, sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, materia orgánica, fósforo, calcio, magnesio, y metales tales como cobre, cadmio, níquel, cromo, plomo, de acuerdo a las metodologías sugeridas por APHA, 2005 [3]. En sedimento de ribera los metales fueron analizados mediante fluorescencia de rayos X (FRX). Se observó variaciones estadísticamente significativas en las concentraciones de metales en agua y sedimento, siendo mayores en sitios próximos al dique; luego estos valores disminuyeron río abajo. Fósforo, presentó una tendencia similar. En agua, el Cr, presentó valores superiores 2 ug/L.

REFERENCIAS

- [1] Ali Othmani M., Souissi F., Ferreira da Silva E, Coynel A. 2015. Accumulation trends of metal contamination in sediments of the former Pb-Zn mining district of Touiref (NW Tunisia) Submitted to Journal of African Earth Sciences.
- [2] Migani F., Borghesi F., Dinelli E. 2015. Geochemical characterization of surface sediments from the northern Adriatic wetlands around the Po river delta. Part I: Bulk composition and relation to local background Journal of Geochemical Exploration 156: 72–88.
- [3] APHA. 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st Edition. American Public Health Association, Washington DC.

Palabras claves: calidad de agua, sedimento, contaminación, metales.

SESIÓN DE PÓSTERS

Química Analítica y Ambiental

P204. Determinación de decabromodifenil éter (BDE-209) en muestras ambientales mediante cloud point/ICP-MS

Vidal, J.¹, González, P.¹, Luconi, M.², Gil, R.¹, Martínez, L.¹, Almeida, C.¹

¹INQUISAL (UNSL-CONICET). ²Área de Química General-FQBF-UNSL
almeida@unsl.edu.ar

Los éteres polibromados bifenilos (PBDE) son aditivos retardantes de llama bromados que se emplean desde 1960[1]. Diferentes PBDE han sido incorporados al Convenio de Estocolmo como productos químicos peligrosos y persistentes para los seres humanos y el medio ambiente. Entre ellos se encuentra BDE-209 el cual puede transformarse en derivados peligrosos [2]. La metodología de referencia para analizar PBDE es la cromatografía de gases (GC), sin embargo BDE-209 presenta degradación durante su extracción y durante su análisis [3]. En este trabajo se desarrolla una metodología analítica para la extracción y preconcentración de PBDE desde muestras de agua y sedimentos. Para ello se empleó una solución de tensoactivos no iónicos mediante la técnica de extracción de punto nube (CPE, *cloud point extraction*). Las muestras de sedimentos fueron previamente acondicionadas mediante extracción con metanol, asistida por ultrasonido y posterior centrifugación. Se estudiaron diferentes factores, incluyendo el tipo de tensoactivos, concentración, temperatura y fuerza iónica para la etapa de coacervación. Así también, se estudió la disolución del coacervado para su determinación mediante Espectrómetro de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS). Todas las variables fueron optimizadas mediante diseño experimental Doehlert. Esto permitió lograr límites de detección (LOD) y límites de cuantificación (LOQ) adecuados para este tipo de matices. Los valores de BDE-209 para agua estuvieron entre 1,2-2,8 ng/L, mientras que en sedimento fueron entre 7,5 -13,2 ng/g.

Referencias

- [1] Siddiqi, M.A., R.H. Laessig, and K.D. Reed, *Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs): New Pollutants-Old Diseases*. Clinical Medicine and Research, 2003. 1(4): p. 281-290.
- [2] Söderström, G., et al., *Photolytic Debromination of Decabromodiphenyl Ether (BDE 209)*. Environmental Science & Technology, 2004. 38(1): p. 127-132.
- [3] Zeleny, R., et al., *Evaluation of the state-of-the-art measurement capabilities for selected PBDEs and decaBB in plastic by the international intercomparison CCQM-P114*. Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2010. 396(4): p. 1501-1511.

Palabras claves: polibromados bifenilos, BDE-209, cloud point extraction, ICP-MS.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P205. Optimización y aplicabilidad de biorremediación de hidrocarburos en suelos de la zona sur de la provincia de Santa Cruz

Cambarieri, L., Acuña, A.

Grupo de Estudios Ambientales. UTN-Regional Santa Cruz
luciana_cambarieri@yahoo.com.ar; adrianjacuna@yahoo.com.ar

Existen diversos tipos de tecnologías para remediar sitios contaminados con hidrocarburos. Los métodos biológicos son muy eficientes, de bajo costo, menos intrusivos y más respetables con el medio ambiente. La biorremediación es una técnica biológica que consiste en transformar los contaminantes presentes en compuestos menos tóxicos o inocuos. Para aumentar la eficiencia de esta técnica, deben tenerse en cuenta algunos factores, como el tipo de microorganismos presentes, las condiciones ambientales del sitio contaminado (ej. temperatura, humedad, pH, salinidad, etc.) y las características del contaminante. El objetivo del presente trabajo es determinar la viabilidad de aplicar una técnica biológica, como la biorremediación asistida, en suelos contaminados con hidrocarburos de la provincia de Santa Cruz. Para ello, se realizó una caracterización inicial física y química, textura, contenido de hidrocarburos y cuantificación de bacteria aerobias totales y degradadoras de hidrocarburos en la muestra de suelo. Posteriormente, se llevaron a cabo ensayos de biorremediación asistida a 28 °C, en microcosmos para: evaluar el porcentaje de humedad; optimizar la relación C:N:P y fuente de nitrógeno; determinar el rango de concentración de contaminante presente y realizar ensayos de biodegradación con destilados de petróleo como nafta, gasoil y aceite, y mezclas de ellos. Se pudo determinar que las características del suelo estudiado lo hacen apto para su utilización en sistemas de biorremediación, encontrándose sólo una marcada deficiencia de nutrientes que puede ser corregida con la incorporación de los mismos. Por otro lado, se determinaron que los rangos de concentración óptima para efectuar la biorremediación asistida, con respecto al porcentaje de humedad fue entre el 5-10 % y para la concentración del contaminante entre el 2-5 %. En referencia a los nutrientes, la relación más efectiva fue la de C:N:P 100:2,5;0,25 con KNO₃ como fuente de nitrógeno. Sobre los destilados del petróleo, el gasoil fue el que presentó una mayor biodegradación por parte de los microorganismos, ya que en los ensayos exhibió una mayor tasa de producción de CO₂. En base a los resultados obtenidos podemos decir que es posible la aplicación de la técnica de biorremediación asistida sobre los suelos contaminados con hidrocarburos de nuestra región, siendo este un tema de sumo interés tanto para su estudio, como así también para el tratamiento de los sitios afectados.

Palabras claves: biorremediación asistida, microorganismos, biodegradación, hidrocarburos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P206. Efectos de Cr(VI) y fenol sobre *Acinetobacter guillouiae* SFC500-1A: Cambios ultraestructurales y producción de biofilm

Fernandez, M.¹, Agostini, E.¹, Morales, G.², González, P.S.¹

¹Dpto. de Biología Molecular, FCEFQyN. ²Dpto. de Química. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36-Km 601(5800) Río Cuarto- Córdoba- Argentina.
mfernandez@exa.unrc.edu.ar

Diversas actividades industriales liberan metales y compuestos orgánicos altamente tóxicos al medioambiente y el empleo de microorganismos autóctonos resulta una estrategia útil para su tratamiento. Nuestro grupo aisló un consorcio microbiano compuesto por *Acinetobacter guillouiae* SFC500-1A y *Bacillus* sp. SFC500-1E, a partir de zonas contaminadas con cromo y fenol. Este consorcio remueve simultáneamente y con elevada eficiencia a dichos contaminantes, siendo *A. guillouiae* SFC500-1A capaz de metabolizar fenol vía catecol 1,2-dioxigenasa y reducir Cr(VI) mediante cromato reductasas. En este trabajo se profundizaron estudios relacionados con el efecto de estos contaminantes (25 mg/L Cr(VI) y/o 300 mg/L fenol) sobre *A. guillouiae* SFC500-1A analizando los cambios en su morfología y algunos mecanismos de tolerancia, como la capacidad de formar biofilm, producción de exopolisacáridos (EPS) y la hidrofobicidad bacteriana (% h). Los cambios morfológicos y ultraestructurales se evaluaron mediante microscopía óptica, de fuerza atómica, electrónica de barrido y electrónica de transmisión. Dichos cambios fueron significativos y dependieron del tratamiento. En presencia de Cr(VI) la longitud celular se incrementó, observándose una morfología más alargada, respecto del control. En presencia de fenol, hubo un aumento ya sea en la longitud celular como de la altura. La exposición simultánea a ambos contaminantes produjo un incremento de todas las variables medidas. Las imágenes de ultraestructura revelaron modificaciones considerables cuando *A. guillouiae* SFC500-1A se expuso a Cr(VI), observándose partículas densas a los electrones en el citoplasma, membrana externa, y extracelularmente. Además se detectó oscurecimiento y reducción del espacio citoplasmático por desprendimiento de la membrana interna y alteraciones en la superficie celular.

La producción de EPS se incrementó frente a todos los tratamientos [Cr(VI)>fenol>Cr(VI)+fenol]. Se observó producción de biofilm en todas las condiciones estudiadas, pero sólo se incrementó su formación en presencia de fenol. La hidrofobicidad fue del 60%, independientemente del contaminante y tiempo de exposición.

Los resultados obtenidos contribuyen a la comprensión de los procesos celulares involucrados en la remoción de Cr(VI) y fenol por *A. guillouiae* SFC500-1A.

Palabras claves: biorremediación, cromo, fenol, biofilm.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P207. Estudio de un modelo de correlación entre temperatura del aire y temperatura del agua para el diseño de lagunas de estabilización facultativas

Flores, J.¹, Ghellinaza, E.¹, López, M.¹, Toum, E.¹, Culós, V.², Finocciaro, O.³

¹Grupo GEIA - Facultad Regional Mendoza - Universidad Tecnológica Nacional. ²Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Cuyo. ³Jefe de laboratorio UTE Campo Espejo
jflores@fing.uncu.edu.ar

El tratamiento mediante lagunas de estabilización es un tratamiento biológico natural muy eficiente en la remoción de carga orgánica y agentes patógenos, especialmente los resistentes a tratamientos convencionales. Este proceso es muy difundido en América Latina por su bajo costo y por poder ser aprovechado eficientemente mediante reuso en riego agrícola. A pesar de ser las lagunas de estabilización el método más ampliamente usado en el tratamiento de líquidos cloacales en la provincia y en el interior del país, hasta la fecha se han realizado muy pocos estudios para determinar modelos de predicción de temperatura del agua, en función de las temperaturas del aire para las condiciones locales, que optimicen el diseño, la construcción y el funcionamiento posterior. La materia orgánica es utilizada por los microorganismos aeróbicos en sus reacciones energéticas y como material carbonáceo para el crecimiento de nueva biomasa, utilizando para esto oxígeno disuelto. Estas reacciones liberan compuestos inorgánicos solubles y dióxido de carbono, el cual es utilizado por las algas mediante el proceso de fotosíntesis, liberando oxígeno molecular en solución. En cuanto al abatimiento de organismos patógenos, se destaca la remoción de parásitos, que ocurre principalmente por sedimentación, y la eliminación de bacterias (mortalidad o decaimiento bacteriano). Todos los parámetros de diseño de lagunas tienen una dependencia directa con la temperatura del líquido de la laguna. En este estudio se presenta la metodología seguida para la determinación de un modelo de correlación y predicción regional de temperatura del agua en función de la temperatura del líquido como variable para utilizar en métodos de diseño que tienen a la temperatura del líquido como variable y que hagan más eficientes los proyectos de ingeniería. Para el análisis de la interacción de variables meteorológicas con la temperatura del agua se aplicaron modelos de regresión lineal en primera instancia. En etapas posteriores se evaluarán otros métodos, como función logística o las series de Fourier. La medición de las variables y determinación de los parámetros de diseño se desarrollaron en lagunas de estabilización de la Planta Depuradora de Efluentes denominada Campo Espejo, ubicada en Las Heras, Mendoza, lugar donde se han determinado las temperaturas del líquido a distintas profundidades y las temperaturas del aire, durante un período de 18 meses, de forma tal de considerar posibles variaciones estacionales.

Palabras claves: correlación, temperatura, mortalidad, patógenos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P208. Biodegradabilidad de triclosán y su utilización como única fuente de carbono por una cepa bacteriana autóctona

Fortunato, M.S., Baroni, S., González, A.J., Álvarez Roncancio, J.D., Rossi, S.L., Gallego, A., Korol, S.

Cátedra de Salud Pública e Higiene Ambiental. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Junín 956, (1113), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
mfortunato@ffyb.uba.ar

El Triclosán (TC) es un compuesto utilizado en formulaciones de productos para la higiene personal. Este contaminante emergente puede llegar a los cursos de agua a través de efluentes líquidos con tratamientos convencionales que resultan ineficientes para su remoción. Estudios recientes demuestran que el TC o sus metabolitos pueden ser persistentes, tóxicos para los ecosistemas y producir la selección de especies microbianas resistentes. En Argentina se dispone de escasa información acerca del destino, distribución en el medio ambiente y efectos sobre los organismos acuáticos. El objetivo del presente trabajo fue: a) evaluar la biodegradabilidad de TC en agua de las cuencas de los ríos Reconquista y Matanza Riachuelo, y agua del Río de la Plata b) seleccionar bacterias autóctonas capaces de degradar TC como única fuente de carbono y energía, c) estudiar la degradación de TC en procesos *batch*. Se tomaron muestras de agua seleccionándose 18 puntos de muestreo. La biodegradabilidad fue evaluada mediante el método respirométrico durante 10 días a 20 °C. Las muestras fueron adicionadas con 20 mg/L de TC y se utilizó como control agua de río. A partir de los sitios de muestreo en los que el TC presentó un consumo de oxígeno mayor al del control, se seleccionaron cepas bacterianas con capacidad de utilizar TC como única fuente de carbono. Los ensayos de biodegradación se realizaron en medio mínimo adicionado con 30 mg/L del compuesto. El proceso de biodegradación fue evaluado mediante la determinación de la concentración de TC por espectrofotometría UV (295 nm) y el crecimiento microbiano por la técnica de recuento en placa de Petri. Los resultados obtenidos mostraron que en seis de los sitios de muestreo se observó un efecto inhibitorio mientras que en cuatro de ellos hubo un consumo de oxígeno superior al del control. En los restantes se obtuvo un consumo de oxígeno similar al del control. La máxima biodegradabilidad de TC fue de 53% comparado con el consumo de oxígeno teórico esperado. Se seleccionó una cepa bacteriana identificada como perteneciente al género *Pseudomonas* sp. con el sistema API 20 NE, capaz de degradar 30 mg/L de TC dentro de las 72 horas. La baja biodegradabilidad y el efecto inhibitorio observado en algunos casos sugieren un potencial impacto negativo de TC para los ecosistemas acuáticos. Los resultados obtenidos con la cepa bacteriana autóctona seleccionada, permiten prever su potencial empleo en procesos de tratamiento biológico de efluentes que contengan TC.

Palabras claves: triclosán, biodegradabilidad, procesos batch.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P209. Biodegradación de triclosán en procesos continuos por una cepa bacteriana autóctona

Fortunato, M.S., Baroni, S., González, A.J., García López, G., Rossi, S.L., Korol, S., Gallego, A.

Cátedra de Salud Pública e Higiene Ambiental. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Junín 956, (1113), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
mfortunato@ffyb.uba.ar

El triclosán (TC) es un antimicrobiano de amplio espectro utilizado como antiséptico, desinfectante y como agente conservador de varios productos farmacéuticos, cosméticos, materiales plásticos, juguetes y textiles. Actualmente existe cierta preocupación debido a su uso generalizado ya que puede llegar al medio ambiente a través de efluentes cloacales e industriales. Los métodos de tratamiento convencionales son ineficientes para su remoción. Estudios recientes demuestran que el TC y varios de sus metabolitos pueden bioacumularse, ser persistentes y tóxicos para varios organismos ambientales y contribuir a la selección de bacterias resistentes. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la degradación de TC en procesos continuos por una cepa bacteriana autóctona previamente seleccionada e identificada como perteneciente al género *Pseudomonas* sp. La biodegradación en procesos continuos se llevó a cabo en un reactor de película biológica de lecho fijo y flujo ascendente en condiciones ambientales. Se emplearon cilindros huecos de PVC como medio soporte de la cepa bacteriana. El reactor fue alimentado con un efluente sintético que contiene concentraciones de 30 y 50 mg/L de TC y operó en forma continua durante 12 meses, sin necesitar ser reinoculado. El reactor se mantuvo estable a pesar de los cambios de la temperatura ambiente. El proceso de biodegradación fue evaluado mediante la determinación de la concentración del compuesto por espectrofotometría UV (295 nm) y la eficiencia del tratamiento se evaluó mediante la demanda química de oxígeno (DQO). Se determinó la formación de biopelícula en el medio soporte mediante microscopía electrónica de barrido. Los resultados obtenidos demostraron que la cepa bacteriana autóctona fue capaz de remover una concentración inicial de 50 mg/L de TC obteniéndose un porcentaje de remoción de 80%. La carga máxima de compuesto removida fue de 6,7 g/m³día, con una eficiencia de 70% expresada en términos de remoción de DQO. Las microfotografías electrónicas confirmaron el desarrollo de la biopelícula en el medio soporte. La cepa autóctona seleccionada constituye una alternativa viable para su utilización en el tratamiento de efluentes líquidos que contengan TC con el fin de disminuir su potencial impacto en el ambiente.

Palabras claves: triclosán, biodegradación, procesos continuos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P210. Evaluación del lodo de la laguna de estabilización de Puerto Madryn como potencial biosorbente de metales

Giarratano, E., Gil, M.N.

Centro Para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR-CONICET); Laboratorio de Química General y Análisis de Elementos (CENPAT-CONICET)
giarratano@cenpat-conicet.gob.ar

La adsorción es una técnica utilizada para la remoción de metales traza en aguas contaminadas. Los barros que sedimentan en las lagunas de estabilización de líquidos urbanos constituyen matrices sólidas que podrían resultar aptas para tal fin. En este estudio se evalúa el potencial de lodos secos provenientes de la laguna de estabilización de Puerto Madryn para la adsorción de Cd, Ni, Pb y Cr. Se espera aplicarlo en la decontaminación de residuos líquidos que contienen dichos tóxicos y que son generados en laboratorios de ensayo e investigación. Los lodos, ricos en bacterias heterotróficas y hongos asociados al proceso de estabilización, fueron colectados y secados a 60°C. Presentaron concentraciones no detectables de los elementos de interés, un alto contenido de materia orgánica, carbohidratos, lípidos, proteínas, y grupos funcionales. Estudios previos en sistemas batch, mostraron como condición óptima de operación un pH de 6 para Cd, Ni y Pb y de 2 para Cr y una relación masa sorbente/volumen de solución de 1g/100 ml para los 4 elementos. Con agitación de 200 rpm y temperatura de 20°C, se evaluó la influencia del tiempo de contacto sorbente/solución monometálica de Pb²⁺, Cd²⁺, Ni²⁺ y Cr⁶⁺ a 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 y 240 min y para 10, 25, 50 y 100 mg/kg de concentración inicial (Ci). Además, para Ci 50 mg/kg, se evaluó el intercambio catiónico y el cambio de pH al final de la experiencia. A los 15 min de agitación se halló una eficiencia de remoción (Er) >80% para Pb y Cd a las 4 Ci ensayadas, entre 51-86% para Ni y entre 27-49% para Cr. Er a los 240 min fue de 98% para Pb, 92-98% para Cd, 65-92% para Ni y 37-85% para Cr. La adsorción fue rápida en los primeros 60 min, alcanzando el equilibrio a los 120 min para Pb y Cd y a los 240 para Ni y Cr. Para describir el patrón de distribución en el equilibrio se aplicaron las isotermas de Langmuir y Freundlich, siendo mejor el ajuste a la primera (R²=0,996). Cd, Ni y Pb desplazaron Na>Ca>K>Mg, mientras que Cr desplazó en mayores proporciones Ca>K>Mg>Na>Zn>Fe-Cu. En cuanto a la variación de pH a los 240 min de agitación, Pb y Cr alcanzaron valores de 2, Cd 1,5 y Ni 1,3. Se concluye que el lodo de la laguna de estabilización de Puerto Madryn, presenta alta eficiencia para retener Pb, Cd y Ni y, en menor medida, Cr. Aún cuando se espera que el secado del lodo y el pH de trabajo inactiven los microorganismos, se deberá corroborar la ausencia de formas viables o esporas de patógenos en el agua decontaminada.

Palabras claves: metales, sorbente, remediación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P211. Caracterización mineralógica de sorbentes no convencionales de metales tóxicos

Giarratano, E.^{1,2}, Marinho, C.H.¹, Montero-Serrano, J.C.³, Gil, M.N.^{1,2}

¹Centro Para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR-CONICET). ²Laboratorio de Química General y Análisis de Elementos (LAQUIAE-CENPAT-CONICET). ³Canada Research Chair in Marine Geology, Institutdes sciences de la mer de Rimouski (ISMER), Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Québec, Canada and GEOTOP
giarratano@cenpat-conicet.gob.ar

Se estudiaron 3 sustratos con potencial para sorción de metales tóxicos desde un medio líquido: lodos secos de la laguna de estabilización natural de líquidos cloacales (LC) de Puerto Madryn, lodos secos derivados del tratamiento del efluente de un lavadero de lanas (LL) de Trelew y matas secas y molidas del alga invasora *Didymosphenia geminata* (AD) del río Futaleufú. Los 3 sustratos constituyen mezclas de materiales orgánicos e inorgánicos. En este trabajo se presenta la caracterización mineralógica mediante Difracción de Rayos X (DRX), Fluorescencia de Rayos X (FRX), Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR) y Microscopía Electrónica de Barrido - Energía Dispersiva de Rayos X (MEB-EDS). El porcentaje de materia inorgánica obtenido por calcinación a 450°C fue 85% en LL y AD y 60% en LC. La composición mineralógica de las 3 matrices está dominada por plagioclasas (35-38%), filosilicatos (20-24%), cuarzo (19-34%) y feldespatos potásicos (5,9-11,9%). Calcita, dolomita, goetita, hematita, pirita, siderita, anhidrita y anfíbol se encuentran en pocas proporciones (<6%). Mediante FRX se halló que los componentes mayoritarios más abundantes fueron SiO₂ (~60%) y Al₂O₃ (15%). Otros elementos fueron Sr, Zr, Cr, V y Zn (85 a 245 µg/g, excepto Zn en LL con 1250 µg/g). El análisis mediante MEB-EDS reveló alta proporción de O, C y Si. El análisis por FTIR mostró la presencia de grupos funcionales derivados de polisacáridos y aminoácidos; en AD además, se observaron bandas correspondientes a dos capas de sílice biogénica hidratada, una de sílice tetraédrica -O-Si-O- y una capa externa con grupos -Si-OH. Según el diagrama de clasificación geoquímica de Herron's, los materiales analizados se encuentran entre wackes y pelitas. Las plagioclasas pueden incorporar metales como Cu y Pb por sustitución atómica de Na o Ca por su alta velocidad de meteorización química y los filosilicatos ofrecer elevada área superficial y sitios de intercambio catiónico para retener Cu, Cd, Ni, Pb y Zn. Aunque presentes en bajas proporciones, los minerales de óxido de Fe también se comportan como los filosilicatos, mientras que la calcita y otros minerales carbonatados pueden ejercer un mecanismo combinado entre intercambio iónico y precipitación sobre la superficie de los carbonatos. Más allá de la presencia de grupos funcionales asociados al material orgánico, la fracción mineral de las 3 matrices posee características que sugieren capacidad para retener metales tóxicos.

Palabras claves: lodos, *Didymosphenia geminata*, cadmio, plomo.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P212. Bench-Scale Tests with different surfactants aiming Tar Oil Removal

Gonçalves, C., Oliveira, L., Crepaldi, S., Pacoal, D.A., Menezes, M.P., Masutti, M.B., Silvério, P.F.

CPEA – Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais Ltda. – Rua Henrique Monteiro, 90. São Paulo - SP -
Brazil
mariana.masutti@cpeanet.com

Surfactant-enhanced soil washing is being considered with increasing frequency to actually achieve soil-contaminant separation. In this work three types of surfactants at different concentrations and combinations were evaluated for the enhanced soil washing of soils contaminated with heavy petroleum hydrocarbons.

Tests were performed with (i) nonylphenol ethoxylate, (ii) alkyl sulfonic acid, (iii) pure d-limonene and (iv) a combination of d-limonene with ethoxylate sorbitan monooleate, which acts as a emulsifier.

Surfactant selection was based on the amount of reagent necessary for tar oil surface tension and viscosity reduction, costs and byproducts.

Bench tests were carried out with NAPL (non-aqueous phase liquid) samples collected from monitoring wells installed at a contaminated site located in Sao Paulo State, Brazil. The tests showed that 80% of nonylphenol ethoxylate as well as alkyl sulfonic (160mL surfactant: 40 mL tar oil) were not enough to promote a visible change of viscosity after 24hours of contact. Comparing these two surfactants to pure d-limonene, the last one was preferred once concentration of 20% was efficient to obtain tar oil surface tension and viscosity reduction besides of being a biodegradable product, not generating byproducts; on the other hand, the relationship between cost and effectiveness was still high. A mixture of d-limonene and ethoxylate sorbitan monooleate was also evaluated in this survey; a commercial solution with 8-15% of d-limonene and 10-15% of monooleate was diluted 10 times allowing similar results to 20% of pure d-limonene.

Among the surfactants tested, the best results were obtained with d-limonene combined with emulsifier, demonstrating that the mixture of d-limonene with ethoxylate sorbitan monooleate enhanced remediation of tar oil is a viable technology. It was observed that at a low concentration and in less than 24 hours, satisfactory results were obtained; no significant changes were observed with increasing product concentration or contact time.

Keywords: surfactant, soil washing, hydrocarbons, D-limonene.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P213. In situ redox manipulation (ISRM) for treatment of trichloroethylene and hexavalent chromium in groundwater from a site located Sao Paulo State, Brazil

Gonçalves, C., Menezes, M.P., Mello, I.S., Cruz, L.T.M., Teixeira, D.H., Granzotto, C.D., Silvério, P.F.

CPEA – Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais Ltda.
patricia.silverio@cpeanet.com

The studied area was previously occupied by an industry whose developed activities promoted groundwater contamination with TCE and hexavalent chromium, reaching concentration levels above environmental agency preliminary remediation goals. Detailed site investigation showed groundwater concentrations up to 4 g L^{-1} of Cr(VI) and 1 mg L^{-1} of TCE. In order to treat around $14,000 \text{ m}^3$ of groundwater impacted by Cr(VI) and $10,000 \text{ m}^3$ of an aquifer contaminated by TCE, ISRM was applied. These redox sensitive contaminants were removed from the creation of an Fe(II) reactive zone by injecting the referred metal in two different valence states at two stages - the first one as mZVI (microscale zero valent iron), combined with a biopolymer, and the second one, as divalent iron, in the soluble form.

Bench tests carried out with the most contaminated groundwater samples collected from the studied area indicated over 99% of contaminants mass removal with ZVI after 20 days without pH adjustment. Additional bench test was performed focusing on a delineated hot spot with dissolved plume of Cr(VI); at this stage, divalent iron solution was employed, allowing to achieve results below laboratory quantitation limit in the groundwater sample from hot spot zone used in the test. After completion of bench tests, large-scale pilot study was implemented in order to evaluate the effectiveness of remedial approaches. Fifty tons of microscale ZVI dispersed in a biopolymer and around four ton of divalent iron were consumed aiming to treat the aquifer impacted by TCE and its natural degradation products as well as CrVI.

Iron injection resulted in the destruction of approximately 800 kg of Cr(VI) and 0.3kg of TCE in the target site, confirming the efficiency of the in situ redox manipulation for treating groundwater impacted simultaneously by TCE and Cr(VI). The use of ZVI in microscale instead of nanoscale was preferred once it is easier to handle in the field, with a lower corrosion rate and at a reduced cost. The selection of the biopolymer is also crucial; the viscosity of its mixture with mZVI has to be adequate to maintain the particles suspended during transport to porous media and also allow the application of an injection pressure close to the critical pressure of the aquifer. After TCE and its natural products oxidation, application of DivIRed (Divalent Iron Reduction) in the site showed to be efficient to reduce Cr(VI) to the less toxic and insoluble Cr(III) form.

Keywords: ISRM, hexavalent chromium, trichloroethylene, reduced iron.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P214. Purificación de agua con contaminación de origen fecal por medio de un filtro de arena lento (Slow Sand Filter SSF)

Guevara, P.^{1,2}, Mariñelarena, A.¹, Arnal, P.M.^{1,2}

¹ILPLA, Instituto de Limnología, La Plata, Argentina. ²CETMIC. Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica Camino Centenario y 506. M.B.Gonnet. cc. 49 cp 1897. Prov. Buenos Aires
ingpaulaguevara8a@gmail.com

En Argentina un 17,4% de los hogares están desconectados al agua potable. Los filtros SSF son una alternativa simple, económica y segura para el tratamiento del agua, que combina mecanismos biológicos, físicos y químicos para remover diferentes contaminantes biológicos (bacterias, virus, parásitos) por medio de la formación espontánea de una capa biológica activa (Biofilm) en los primeros 20 mm del lecho de arena.

La capacidad de remoción de microorganismos depende principalmente de cuatro factores: características del agua a la entrada, condiciones climáticas, velocidad de filtración y la composición del medio filtrante. En este trabajo investigamos la capacidad de un SSF para reducir la concentración de un microorganismo de origen fecal (*Escherichia Coli*) en condiciones reales de uso.

El filtro se construyó con elementos obtenidos en comercios de materiales para la construcción (caños de PVC, tanques y válvulas de uso domiciliario, arenas tamizadas), con capacidad para filtrar 212 L.día⁻¹. Se instaló en la zona periurbana de La Plata donde funcionó durante un periodo de 90 días en el verano 2015-2016, alimentado con agua del nivel freático con una concentración promedio de *E. Coli* de 2.790 bact/100 ml. Después del día 60 (periodo de maduración) y hasta el día 91, la fluctuación térmica del agua fue de entre 17 y 33°C, la tasa de filtración fue de 212 L.día⁻¹ y los recuentos de salida del SSF fueron negativos para *E. Coli* (<23bact/100 mL), mostrando una reducción superior al 99%.

Palabras claves: agua potable, remoción bacterias fecales, biofilm, filtración.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P215. Bioelectro-caracterización en cátodo microalgal aerobio y ánodo microbial anóxico en celdas de combustibles microbianas (CCMs) para biorremediación

Huarachi Olivera, R.^{1,2}, Dueñas Gonza, A.², Yapo Pari, U.², Vega, P.², Molina, L.², Tapia, J.², Calderón, Y.², Zavala Rivera, C.², Alatrística, G.², Pacheco-Salazar, D.G.³, Esparza, M.¹

¹Laboratorio de Biominería, Facultad de Ciencias del Mar y Recursos Biológicos (FACIMAR), Universidad de Antofagasta, Chile; ²Laboratorio de Biología Acuática, Vicerrectorado de Investigación, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. ³Escuela Profesional de Física, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.
ronald.olivera@uantof.cl

La investigación en celdas de combustible microbianas (CCMs) recientemente ha ganado impulso por parte de las industrias, contribuyendo a solucionar dos de los problemas más críticos que afronta la sociedad actual: la crisis energética y la disponibilidad de agua no contaminada, reduciendo los costos en la producción de electricidad y los procesos de biorremediación. Las industrias chocolateras, causan serios problemas ambientales debido a que descargan aguas residuales con contaminación orgánica, con alto contenido de grasas y aceites sin tratamiento o parcialmente tratadas. La degradación de los tintes para textiles pertenecientes al grupo azo (colorante azul directo brl) cobra especial importancia, representando el 70% de la producción mundial de tintes y ambientalmente son los más perjudiciales, ya que pueden dar lugar a aminas de carácter cancerígeno. Por tanto, en este estudio se investigó la biodepuración de aceites y grasas en el cátodo microalgal, la remoción del colorante azul directo brl en ánodo con lodos anaeróbicos de aguas residuales de efluentes industriales en CCMs de doble cámara, con una bioelectro-caracterización entre el metabolismo bacteriano en el ánodo y la fotosíntesis oxigénica de microalgas en el cátodo. El funcionamiento de CCMs a los 32 días de evaluación mostró un incremento en la actividad bioelectrogénica (de 23,17 a 327,67 mW/m²) indicando la capacidad de las bacterias anaerobias en el ánodo utilizando las sustancias químicas de lodos anaerobios como única fuente de carbono con un incremento de potencial (de 200 a 954 mV), y un crecimiento de biomasa microalgal (de 4,76 a 11,67mg/mL), clorofila "a" (de 3,07 a 4,17 µg/mL), clorofila "b" de (de 2,07 a 7,6 µg/mL) reflejando un aumento en la actividad fotosintética y una biodepuración del 95% de grasas y aceites en el cátodo microalgal, con una degradación del sustrato analizado en términos de eficiencia de remoción de demanda química de oxígeno DQO (ánodo, 71 % ; cátodo, 78,6 %) y una remoción del 73% del colorante azul brl en el ánodo, demostrando una eficiencia simultánea en la producción de bioelectricidad y biorremediación por biodepuración y remoción en celdas de combustibles microbianas (CCMs).

Palabras claves: biodepuración, bioelectrocaracterización, remoción, potencial.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P216. Aplicación de peróxido de hidrógeno como tratamiento en un cultivo de *Microcystis aeruginosa*, con énfasis en la remoción de microcistina

Juárez, I.^{1,2}, Aranda, O.², Crettaz-Minaglia, M.C.², Sedan, D.², Ventosi, E.², Andrinolo, D.², Giannuzzi, L.^{1,2}

¹Centro de Investigación en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). CCT-CONICET - La Plata. ²Laboratorio de Toxicología General, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.
ivan_juarez@live.com.ar

Los florecimientos de cianobacterias productoras de toxinas, en cuerpos superficiales que abastecen agua para ser tratadas en plantas potabilizadoras, son cada vez más frecuentes. En nuestro país se ha reportado presencia de *Microcystis aeruginosa*, productora de microcistina (MCs), en el río de La Plata, dique San Roque y represa Salto Grande, entre otros. Esto genera la necesidad de encontrar procesos complementarios a los tratamientos convencionales de agua potable. Es sabido que el peróxido de hidrógeno (H₂O₂) resulta ser una alternativa interesante debido a que no genera residuos tóxicos en comparación a los tratamientos tradicionales. Este trabajo tiene como objetivo evaluar la aplicación de H₂O₂ en la remoción de *M. aeruginosa* y MCs, utilizando la cepa autóctona CAAT-2005-3, productora de D-Leu1-Microcistina-LR, en condiciones de laboratorio. Se utilizó medio BG11 modificado y la cepa fue mantenida a 26 ± 1°C, 30 μmol fotones m⁻²s⁻¹ con ciclo luz-oscuridad 14:10 con burbujeo con aire estéril y húmedo. El inóculo inicial fue DO_{740nm}≈0,2 equivalente a un recuento 10⁶cél/mL. Los tratamientos consistieron en la aplicación de [H₂O₂] de 0; 5; 50; 100; 150 y 200 ppm. Se tomaron muestras periódicas a 1, 24, 48 y 72 horas para determinar clorofila *a* (Clo *a*) por método espectrofotométrico, viabilidad por sembrado en placa con BG11 modificado agarizado en superficie y MCs totales por HPLC con arreglo de diodos. La degradación de Clo *a*, se evaluó mediante un modelo de exponencial decreciente, mostrando un muy buen ajuste de los datos experimentales al modelo propuesto (R²= 0,94-0,99). La velocidad de degradación de Clo *a* respecto al control varió entre 5 y 116% para los tratamientos con H₂O₂ entre 5 y 200 ppm respectivamente. Los recuentos en placa de *M. aeruginosa* estuvieron comprendidos entre 10⁵-10⁶ UFC/mL para el control y los tratamientos con 5, 50 y 100 ppm de H₂O₂, sin embargo a 150 y 200 ppm no se observó viabilidad en las placas (menores a 10 UFC/mL). No se detectó remoción de MCs en los tratamientos con 5; 50 y 100 ppm de H₂O₂, mientras que para los tratamientos con 150 y 200 ppm la remoción fue de 14 y 100% luego de 72 hs, respectivamente. Se concluyó que la dosis mínima para obtener remoción de *M. aeruginosa* fue de 150 ppm, en donde no hubo crecimiento celular en medio de cultivo (pérdida de viabilidad), siendo la remoción de Clo *a* del 90%. Sin embargo esa misma dosis no resultó suficiente para la remoción de MCs, dado que solo degradó el 14%.

Palabras claves: microcistina, peróxido de hidrógeno, *M. aeruginosa*, remoción.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P217. Remoción de antiescaldante para aplicación en efluentes agroindustriales

Legarto, M.C.¹, Lombardi, B.²

¹Fac. de Cs Exactas, Universidad Nacional de la Plata – Argentina. ²Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC) Camino centenario y 506 – M.B. Gonnet – 1897 - (CONICET La Plata - CICIPBA) Fac. Cs Exactas, Universidad Nacional de la Plata – Argentina
celestelegarto@gmail.com; blombardib@cetmic.unlp.edu.ar

En este trabajo se evaluó la adsorción del antiescaldante comercial (agroquímico), difenilamina (n-fenilbencenammina), el cuál es utilizado en la post-cosecha de manzanas y peras, con el objetivo de impedir el pardeamiento epitelial (escaldado) que hacen que el fruto pierda valor comercial. Por el hecho de ser una aplicación confinada, por un lado genera serios problemas de contaminación en los efluentes vertidos y por el otro, permite aplicar un tratamiento efectivo a salida de los efluentes de la planta lo que evitaría la contaminación de los cursos de agua.

La concentración de difenilamina que se releva en los efluentes agroindustriales presenta un rango entre 42-162 ppm, siendo los valores máximos admisibles según la legislación internacional de 50 ppm.

Con el objetivo de abordar la problemática se planteó la adsorción del antiescaldante comercial, adsorbato, en una arcilla del tipo bentonita de gran pureza, adsorbente, mediante el sistema por lotes o batch. La cuantificación se realizó por espectroscopia UV-visible y la caracterización del mineral así como la verificación de la adsorción en el mineral se realizó por difracción de rayos X.

A partir de las isothermas de adsorción se determinaron los parámetros característicos, relación adsorbato/adsorbente, tiempo de contacto para optimizar la remoción del antiescaldante y modelar el sistema.

Se logró una remoción de antiescaldante del 63% a 97% en un periodo de tiempo de 2 horas: y una remoción del 82% al 98% en un periodo de 24 horas.

Palabras claves: adsorción, difenilamina, bentonita, remediación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P218. Micorrizas en *Bidens pilosa* L. y su relación con el contenido de plomo de los suelos

Menoyo, E.¹, Marro, N.², Britos, J.², Salazar, J.M.², Rodriguez, J.H.², Pardo, A.³, Becerra, A.²

¹GEA-IMASL-CONICET, Universidad Nacional de San Luis. ²IMBIV-CONICET. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales-Universidad Nacional de Córdoba. ³Laboratorio de Micología Molecular, Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires, Argentina.
emenoyo@gmail.com

La contaminación del suelo con metales pesados (MP) modifica las propiedades físico-químicas y biológicas del mismo provocando efectos que pueden ser irreversibles. La fitorremediación es una técnica que permite la reducción del efecto tóxico de contaminantes ambientales mediante el uso de plantas y microorganismos. Las plantas asociadas con hongos micorrícicos suelen ser pioneras en sitios donde los MP abundan resultando más eficientes y desarrollando diferentes mecanismos de tolerancia a metales. El objetivo de este trabajo fue conocer el estatus micorrícico de *Bidens pilosa*, hierba anual nativa, asociado a sitios con diferente contenido de Pb. El área de estudio se sitúa en la localidad de Bouwer, Córdoba. Allí se seleccionaron 4 sitios con distinta concentración de Pb en suelo (I: 382 $\mu\text{g g}^{-1}$; II: 712 $\mu\text{g g}^{-1}$; III: 1277 $\mu\text{g g}^{-1}$; sitio IV: 7027 $\mu\text{g g}^{-1}$). En cada sitio se tomaron hasta 2 muestras de plantas de *B. pilosa* y se determinó la colonización micorrícica arbuscular (MA) y de septados oscuros (SO) mediante la tinción y posterior observación microscópica de sus raíces. *B. pilosa* presentó colonización MA y por SO, que difirió significativamente entre los sitios estudiados. La colonización MA y de SO fue mayor en los sitios donde el contenido de Pb fue elevado, 46% y 18% respectivamente. La colonización por estructuras fúngicas difirió entre los sitios estudiados. La colonización por hifas, arbusculos y circunvoluciones se vio afectada negativamente por el contenido de Pb del sitio IV, mientras que la colonización por vesículas se vio afectada de manera positiva. Considerando los valores de colonización obtenidos frente a las diferentes cantidades de Pb en suelo, se podría pensar en las vesículas como posible estructura fúngica acumuladora de Pb resguardando de esta manera a la planta del efecto tóxico del metal. Por lo tanto, las asociaciones entre *B. pilosa* y los hongos MA y SO podrían explicar la tolerancia de esta especie vegetal a concentraciones elevadas de Pb. Este trabajo preliminar aporta nuevos conocimientos al registro de plantas nativas micorrizadas como posibles agentes fitoextractores de MP.

Palabras claves: fitorremediación, micorrizas, metales pesados, plantas nativas.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P219. Tratamiento de efluentes reales mediante taos: marco legal y evaluación de efecto fitotóxico

Vitale, P.¹, Ramos, P.¹, Dublan, M.A.², Eyler, N.¹

¹Facultad de Ingeniería (UNCPBA) y CIFICEN (UNCPBA-CICPBA-CONICET), Av del Valle 5737, (B7400JWI) Olavarría, Argentina. ²Facultad de Agronomía (UNCPBA), Rep. de Italia 780, (7300) Azul, Argentina.
pamela.ramos@fio.unicen.edu.ar

Las tecnologías tradicionales disponibles actualmente para el tratamiento de efluentes de baja biodegradabilidad son deficientes. Como alternativa, se aplican Tecnologías Avanzadas de Oxidación (TAOs) que permiten la conversión de contaminantes orgánicos recalcitrantes, en sustancias de menor toxicidad y mayor biodegradabilidad. El presente trabajo determinó el tratamiento óptimo para reducir la carga orgánica (DQO) de dos efluentes industriales acuosos (una empresa gráfica (IBP) y una textil (TPT)), lo que posibilita cumplir con los parámetros legales para su vertido. Posteriormente, se evaluó su efecto fitotóxico. El tratamiento consistió en irradiar con luz UV cada efluente en presencia de H₂O₂ y lana de acero comercial (fuente de Fe⁰) en un fotorreactor de laboratorio. Para el análisis de las variables (temperatura, pH, agitación, [H₂O₂], masa de Fe⁰, intensidad de luz UV), se realizó un diseño estadístico de tipo Cribado. Sobre las variables significativas se ajustaron modelos de optimización para hallar las mejores condiciones. Los resultados obtenidos revelaron que para IBP el mejor tratamiento fue UV/H₂O₂ y para TPT Fe⁰/H₂O₂, lo que permitió degradaciones de 94 % y 87%, respectivamente en 300 min.

Se evaluó la fitotoxicidad sobre lechuga (*Lactuca sativa*) y rabanito (*Raphanus sativus*) de los efluentes tratados según las condiciones óptimas, para lo que se consideraron el poder germinativo (PG) y el índice de crecimiento relativo (ICR) basado en la elongación de radículas. Para el efluente IBP, ambas especies hortícolas exhibieron efecto tóxico del efluente sin tratar, tratado y retratado (aplicándole una vez más el tratamiento óptimo). Este efecto se redujo al utilizar efluente diluido, conservando la inhibición sobre la elongación de radícula de lechuga pero no sobre las de rabanito. Para el efluente TPT y para ambas especies hortícolas, el tratamiento no afectó el PG en relación con el efluente sin tratar. Por otra parte, no se observaron diferencias significativas sobre el ICR del tratamiento respecto del control ni entre las diferentes diluciones del efluente. Los resultados indican que es posible cumplir con las condiciones para vertido que exige la legislación mediante tratamiento TAOs, pero en lo que respecta a fitotoxicidad el tratamiento fue exitoso para TPT y no para IBP, el cual debería ser vertido considerando la dilución en el cuerpo de agua receptor.

Palabras claves: fitotoxicidad, efluentes industriales, tecnologías de oxidación avanzadas, degradación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P220. Fotodegradación del herbicida metsulfuron metil con TiO_2 soportado sobre partículas de magnetita recubiertas con una mezcla de óxidos mixtos $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$

Montañez, J.¹, Farfán Torres, E.^{1,2}, Sham, E.^{1,3}

¹INIQUI-CONICET, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta, Argentina. ²Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta, Argentina. ³Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta, Argentina.
jpmontanez74@gmail.com

Considerando que la intensificación de las prácticas agrícolas extiende las zonas de cultivo y por lo tanto incrementa la posibilidad de contaminar cursos de agua naturales, es indispensable desarrollar metodologías de remediación de contaminantes de prácticas agrícolas, como son algunos agroquímicos. Para lo cual, anteriormente se ha comprobado que la actividad fotocatalítica del TiO_2 soportado sobre partículas de magnetita encapsuladas en una matriz de óxidos mixtos $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ ($[\text{Si}]/[\text{Ti}] = 10$) ha sido exitosa en la degradación del colorante sintético tartrazina [C.L. Heredia, E.M. Farfán Torres, E. L. Sham, "Evaluación fotocatalítica de catalizadores de titania soportados en partículas magnéticas"; Actas del XVIII Congreso Argentino de Catálisis, 2013, ISBN: 978-987-1852-85-7]. Este catalizador se denominó CM-2, y en este trabajo se investigó su eficacia en la degradación del herbicida metsulfuron metil presente en un formulado comercial conocido como metsulfuron metil 60 DVA (60% m/m del herbicida), bajo diferentes condiciones de reacción: concentración del catalizador, influencia del pH del medio de reacción, orden del agregado de reactivos en la síntesis del TiO_2 y su reutilización en varios ciclos continuos de degradación. En condiciones óptimas de trabajo el catalizador CM-2 degradó más del 65% de la concentración inicial del herbicida en tres horas de irradiación con una actividad similar al TiO_2 sin soportar, mantiene buena actividad fotocatalítica durante al menos cinco ciclos de reuso, y su soporte magnético facilita la posterior remoción de las muestras de agua tratadas. Todas estas características indican que el catalizador CM-2 es una muy buena alternativa para la remediación de cursos de agua contaminados con este herbicida.

Palabras claves: fotodegradación, TiO_2 soportado, metsulfuron metil, remediación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P221. Cultivo de *Chorella vulgaris*: Remediación de efluentes de la producción láctea

Reno, U.¹, Regaldo, L.¹, Gervasio, S.², Romero, N.¹, Andrade, V.¹, Gagneten, A.M.¹

¹Laboratorio de Ecotoxicología. Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina. ²INTEC-CONICET. Parque Tecnológico Litoral Centro. Santa Fe, Argentina.
ulisesreno@hotmail.com

El centro este de Argentina ha sido tradicionalmente considerada, junto con la región pampeana, una de las principales regiones agrícola-ganaderas del país, donde se producen grandes volúmenes de efluentes provenientes de la producción láctea. Estos efluentes son producto de la limpieza del sector de ordeño y descanso, que pueden contener detergentes, heces y orín, llegando con poco o nulo tratamiento a los cursos de agua superficial. Los objetivos del presente trabajo fueron: 1) evaluar el potencial de *Chorella vulgaris* para remediar efluentes provenientes de producción láctea; 2) determinar la concentración de clorofila-a y el porcentaje de proteínas brutas en la biomasa algal obtenida como marcadores de calidad de efluentes.

C.vulgaris es utilizada para remediar efluentes con diferentes xenobióticos: metales pesados, detergentes, derivados del petróleo o efluentes industriales de diversa composición.

Esta microalga se cultivó en medio BBM con un 25% de efluentes de la producción láctea (tambo) de la empresa Tregar de la ciudad de Gobernador Crespo, provincia de Santa Fe. Previamente y posteriormente a los ensayos, en el efluente se determinaron los siguientes parámetros: amonio, nitritos, nitratos, fósforo total, demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), pH y conductividad eléctrica. En los ensayos definitivos, los cultivos fueron cosechados a los 7 días en fase de crecimiento exponencial y en el pellet obtenido se cuantificó la cantidad de clorofila-a y de proteínas brutas.

Se registró disminución en la mayoría de los parámetros analizados, siendo el amonio el que mostró la reducción más importante = 97,1 %, seguida por la DBO, la DQO, fosforo total, nitrato y conductividad con los siguientes valores: 81,7; 80,8; 60,7; 49,8 y 28,4 % respectivamente. Estos resultados están cercanos a lo reportados en la bibliografía. En la biomasa obtenida, la clorofila-a y el % de proteínas alcanzaron valores de 1,68 $\mu\text{g L}^{-1}$ y 3,75 %, respectivamente. Estos valores son bajos en relación a los informados para *C.vulgaris*, lo que muestran que el agregado de efluentes modifica la composición bioquímica de la biomasa. Los resultados obtenidos muestran la capacidad y la potencialidad de *C. vulgaris* para remediar efluentes de la industria ganadera.

Palabras claves: *Chorella vulgaris*, efluentes de tambo, remediación.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

P222. Aislamiento y caracterización de bacterias endófitas y rizoféricas en caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) tolerantes al clorpirifós

Yañez, L.¹, Alfaro, J.¹, Escalera, A.¹, Filipone, M.², Bovi Mitre, G.¹

¹Grupo INQA. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. ²Instituto de Tecnología Agroindustrial del NOA (EEAOC-CONICET), Tucumán.
lumaya12@hotmail.com

El uso indiscriminado de plaguicidas en la producción agrícola de la provincia de Jujuy, han llevado a la contaminación de los ambientes poniendo en riesgo la salud humana y ambiental. En particular el plaguicidas clorpirifós (CRP) es muy usado en diferentes cultivos y está catalogado como carcinogénico y disruptor endócrino. El empleo de microorganismos para degradar plaguicidas permite implementar tecnologías de biorremediación, y en ese sentido las bacterias endófitas y rizoféricas asociadas a los cultivos constituyen un gran potencial para identificar genotipos con dicha capacidad y adaptadas al agroecosistema. El objetivo de este trabajo fue aislar y caracterizar bacterias endófitas y rizoféricas de caña de azúcar tolerantes a CRP y evaluar su comportamiento frente a diferentes concentraciones del plaguicida. De un cultivo de la variedad LCP 85-384 de caña de azúcar, se aislaron 15 bacterias rizoféricas y 4 endófitas crecidas en agar nutritivo suplementado con 100 mg/L de CRP comercial. Se evaluó la tolerancia a diferentes concentraciones del tóxico (200, 400, 600 y 800 mg/L) por difusión en agar midiendo los halos de inhibición (mm) y analizando cualitativamente el crecimiento. Las pruebas de tolerancia se realizaron por triplicado obteniéndose como resultado 7 bacterias rizoféricas y 3 bacterias endófitas tolerantes a todas las concentraciones de CRP, aunque dos de las cepas rizoféricas y dos de las endófitas presentaron menor crecimiento con respecto al control sin CRP. Estos resultados preliminares advierten el potencial de estas cepas para continuar estas investigaciones a fin de determinar si estos microorganismos pueden degradar el CRP y minimizar la exposición de organismos benéficos protegiendo la Salud Ambiental.

Palabras claves: caña de azúcar, rizoféricas, endófitas, clorpirifos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

POSTER CORNER

Coordinadores: Dra. Leticia Peluso y Dr. Pablo Demetrio

P223. Estudio de la degradación del paracetamol mediante un proceso avanzado de oxidación

Flores, M.¹, Lescano, M.¹, Gutierrez, M.², Brandi, R.¹, Labas, M.¹

¹Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química-INTEC-CONICET-UNL. Güemes 3450- Santa Fe. ²Instituto Nacional de Limnología-CONICET-UNL. Ciudad Universitaria Paraje El Pozo. Santa Fe. marinaflorespogliani@gmail.com

El acceso al agua potable es primordial para la salud, uno de los derechos humanos básicos y un componente de las políticas eficaces de protección de la salud. Uno de los principales problemas de la humanidad en pleno siglo XXI es el acceso al agua segura y a medios adecuados de saneamiento. Actualmente existe un creciente interés por los contaminantes orgánicos de origen farmacéutico, cuya presencia en el ambiente, o las posibles consecuencias de esto, han pasado en gran medida inadvertidas, causando problemas ambientales y de riesgo para la salud. Los compuestos de origen farmacéutico más comúnmente detectados en agua son: antiinflamatorios y analgésicos, antidepresivos, antiepilépticos, antibióticos y otras sustancias como narcóticos, donde los medicamentos más consumidos son los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) como el paracetamol, ácido acetil salicílico, ibuprofeno y diclofenac. Los tratamientos de depuración tradicionales de contaminantes en agua resultan ineficientes para la completa degradación de los mismos, siendo en estos últimos años, los Procesos Avanzados de Oxidación (POAs) los más adecuados para lograr la degradación de compuestos orgánicos de diferente naturaleza. El objetivo principal de esta trabajo fue estudiar la degradación del paracetamol a través de un proceso UV/H₂O₂, utilizando diferentes concentraciones del agente oxidante. Los ensayos experimentales se realizaron en un reactor anular bach mezcla perfecta, donde la temperatura y el pH fueron controlados y se mantuvieron constantes a los largo de todo el proceso. La lámpara utilizada fue una lámpara UV germicida con un valor nominal de 15 Watts. El seguimiento del paracetamol se realizó en a través de HPLC– UV. La concentración del H₂O₂ fue determinada por un Método de espectrometría ($\lambda = 350 \text{ nm}$), también se determinó el carbono orgánico total (COT). El proceso ha demostrado ser de fácil implementación y económico. Se han obtenido resultados promisorios: altas tasas de mineralización 95% en bajos tiempos de contacto (3 horas), lo que destaca la viabilidad del mismo. Se realizaron como complemento, ensayos de toxicidad sobre *Daphnia magna*, siguiendo los protocolos estandarizados de la EPA, donde se analizaron distintos tiempos de muestreo del ensayo para determinar en qué momento el efluente deja de ser toxico. A partir de los ensayos agudos se calculó la concentración letal media a diferentes tiempos (CL₅₀ a 24-48 hs) utilizando el análisis PROBIT.

Palabras claves: agua, descontaminación, POAs, *Daphnia magna*.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

POSTER CORNER

Coordinadores: Dra. Leticia Peluso y Dr. Pablo Demetrio

P224. Fitorremediación de fenol y materia orgánica por *Lemna minuta* Kunth: una potencial herramienta biotecnológica para la descontaminación de efluentes industriales

Paisio, C., Herrera, L., Llanes, A., Fernández, M., Talano, M., González, P.S., Agostini, E.

Dpto. de Biología Molecular, FCEFQyN, Universidad Nacional de Río Cuarto. (5800) Río Cuarto (Córdoba)
Argentina.

cpaisio@exa.unrc.edu.ar

El fenol es un importante contaminante ambiental. Éste y otros compuestos orgánicos contenidos en efluentes industriales, incrementan la Demanda Química de Oxígeno (DQO), lo cual acentúa esta problemática ambiental. La necesidad de remover estos contaminantes, ha llevado al desarrollo de variadas tecnologías, incluyendo a la fitorremediación. Así, en este trabajo, se utilizó una macrófita acuática, *Lemna minuta* Kunth, con esta finalidad.

Con esta planta se hicieron experimentos de fitorremediación *in vitro* utilizando medio Hoagland suplementado con fenol, en el cual se tomaron muestras de medio de cultivo (para cuantificar fenol) y de biomasa (para evaluar el crecimiento) periódicamente. La planta fue capaz de remover 100 y 200 mg/L del contaminante, alcanzando una remoción del 50 y 95% luego de 3 y 48 h, respectivamente. Para una concentración de 250 mg/L de fenol, la remoción fue completa luego de 11 d. Además se observó un incremento significativo en la biomasa de las plantas expuestas hasta 100 mg/L del contaminante, lo cual demuestra un efecto de hormesis. Las plantas se pudieron reutilizar durante 1 mes, alcanzando 100% de remoción de fenol (100 y 200 mg/L), en periodos de 3 días, y la biomasa alcanzada fue significativamente mayor que en condiciones control.

Además, se estudiaron los cambios metabólicos en plantas de *L. minuta* tratadas con fenol (100 mg/L) por medio de UPLC/ESI-QTOF-MS. Se pudieron identificar dos perfiles metabólicos bien diferenciados y se detectó un incremento de numerosos metabolitos en presencia del contaminante. Entre ellos, se identificó al triptófano, el cual probablemente se correlacione con el incremento de la biomasa antes descripto.

Finalmente, se aplicó *L. minuta* para el tratamiento de un efluente de curtiembre puro y previamente tratado con un consorcio bacteriano. En el primer caso, la planta sólo conservó su viabilidad cuando se ajustó el pH a 7 y/o se realizó una dilución ½ del mismo, reduciendo la DQO del efluente un 50% y 80% respecto del valor inicial (1270 mg/L), respectivamente. Alternativamente, se evaluó la remoción de materia orgánica en un efluente pre-tratado con un consorcio bacteriano. En este segundo caso, la sobrevivencia de *L. minuta* fue mayor y redujo la DQO de manera significativa respecto de los controles sin pre-tratamiento microbiológico.

La capacidad de *L. minuta* para remover elevadas concentraciones de fenol y materia orgánica demuestra su potencial para futuras aplicaciones en procesos de fitorremediación de aguas residuales.

Palabras claves: fitorremediación, fenol, contaminación, *Lemna minuta*.

SESIÓN DE PÓSTERS
Mitigación y Remediación
POSTER CORNER

Coordinadores: Dra. Leticia Peluso y Dr. Pablo Demetrio

P225. Optimización de un inoculante microbiano para el tratamiento de aguas residuales

Pereira, P.P., Fernández, M., Paisio, C., Agostini, E., González, P.S.

Departamento de Biología Molecular. FCEFQyN. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36-Km 601(5800)
Río Cuarto- Córdoba- Argentina.
ppereira@exa.unrc.edu.ar

Los efluentes de curtiembres poseen un alto contenido de materia orgánica que no se eliminan por un tratamiento convencional (físico-químico), sino que es necesario un tratamiento biológico para disminuir los niveles de contaminación. Nuestros estudios previos han determinado un consorcio capaz de remediar dichos efluentes, así el presente trabajo tuvo como objetivo principal la optimización de los requerimientos nutricionales de este consorcio, (bacterias de los géneros *Bacillus* y *Acinetobacter*) para el tratamiento de aguas residuales industriales. Se efectuó: (1) la caracterización físico-química y biológica de un efluente de curtiembre, (2) la evaluación del crecimiento del consorcio en cinco medios de cultivo, (3) el análisis de las eficiencias de remediación, a escala *in vitro* y en microcosmos, de los inoculantes producidos en diferentes medios. Las variables determinadas en el efluente incluyeron: pH, temperatura, conductividad, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, Demanda Química de Oxígeno (DQO), recuento de viables totales y de coliformes totales y fecales- a tiempo inicial y final de los experimentos. El crecimiento del consorcio fue similar en todos los medios evaluados, sin embargo el recuento de viables en placa y de esporas de *Bacillus* sp. varió en función del medio empleado. Los medios 3 y 4 favorecieron el crecimiento de *Acinetobacter* sp., mientras que en los medios 1, 2 y 5 se obtuvo una proporción cercana a 1:1.

Se observaron reducciones de DQO *in vitro* que variaron entre 13 y 55%, a las 48 h post-inoculación. La máxima reducción de DQO se obtuvo empleando el medio 2 que permitió el crecimiento de ambos integrantes en igual proporción y en el que se obtuvo la mayor esporulación de *Bacillus* sp. Por lo tanto este medio fue seleccionado para los ensayos a escala de microcosmos, que se realizaron en las instalaciones de una curtiembre. En estos experimentos se trató el efluente con el inoculante y se evaluaron diferentes parámetros a distintos tiempos post-inoculación. Se detectó, en esta escala, una remediación eficiente y los integrantes del consorcio fueron re-aislados al finalizar el tratamiento, quedando demostrados su capacidad para mantener la viabilidad y remediar este tipo de aguas residuales.

Palabras claves: efluente, remediación, *Bacillus* sp., *Acinetobacter* sp.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

POSTER CORNER

Coordinadores: Dra. Leticia Peluso y Dr. Pablo Demetrio

P226. Aislamiento de bacterias rizosféricas y endófitas tolerantes a clorpirifos en los valles templados de Jujuy

Rozo, V.¹, Cerviño, A.², Crespo, L.¹, Ávila Carreras, N.¹, Filippone, M.², Romero, A.¹, Yañes, M.¹, Grellet, C.²

¹Grupo INQA. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. ²Instituto de Tecnología Agroindustrial del NOA (EEAOC-CONICET), Tucumán.
valeriafernandaroza@gmail.com

El uso de agroquímicos órgano fosforados como el Clorpirifos, resulta altamente perjudicial para el ambiente y la salud humana. En cultivo de frutilla está autorizado solo durante el trasplante, sin embargo, se utiliza en forma indiscriminada durante el desarrollo del cultivo. Para minimizar el uso de plaguicidas existen alternativas más amigables con el ambiente como son los bioproductos de origen vegetal o microbiano. Así, el objetivo de este trabajo fue aislar bacterias rizosféricas y/o endofíticas de frutillas de las localidades de Las Pampitas y Santo Domingo (Jujuy) en las que se utiliza Clorpirifos, y seleccionar aislamientos que sean capaces de tolerar y degradar al plaguicida, con el fin de diseñar a futuro un formulado microbiológico que permita la eliminación rápida del plaguicida, disminuyendo la toxicidad del agroecosistema.

Las bacterias rizosféricas se aislaron a partir de la rizósfera (1gr) y las endofíticas a partir de un macerado de tallo (1gr) previamente desinfectadas. En ambos casos se hicieron diluciones seriadas (10^{-1} a 10^{-7}), y se sembraron 100µl de cada una en agar nutritivo con 200ppm de Clorpirifos. A las 48h a 28°C se seleccionaron y aislaron las colonias según morfología y reacción Gram, para luego determinar la tolerancia al Clorpirifos mediante el ensayo de difusión en agar, midiendo los halos de inhibición del crecimiento bacteriano. Para ello se colocaron 100ul de 4 diluciones del agroquímico en pocillos realizados en el agar (200, 400, 600 y 800 mg/L) sobre el cual se inoculó 1 ml de una suspensión de cada una de las bacterias seleccionadas previamente. A las 48h de incubación a 28°C se midieron los diámetros de los halos de inhibición.

Se obtuvieron 9 aislados rizosféricos diferentes, 6 de los cuales resultaron tolerantes a todas las concentraciones del Clorpirifos y 3 sensibles a 600 y 800 mg/L. De las bacterias endofíticas, se identificaron 16 aislamientos diferentes, 12 de los cuales toleraron hasta 800 mg/L del insecticida, 1 hasta 600 mg/L y las restantes hasta 400 mg/L. Mediante secuenciación parcial del 16S rRNA se determinó que entre las bacterias rizosféricas más resistentes se encuentran genotipos pertenecientes al género *Staphylococcus* sp, y entre las endofíticas a *Pantoea* sp., *Bacillus* sp. y *Burkholderia* sp.

Estos microorganismos deben ser evaluados en cuanto a su capacidad de detoxificar el agroquímico para determinar su utilidad en el diseño de estrategias de manejo sustentable de cultivos de frutilla.

Palabras claves: bacterias rizosféricas, frutillas, clorpirifos.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

POSTER CORNER

Coordinadores: Dra. Leticia Peluso y Dr. Pablo Demetrio

P227. Eliminación del herbicida 2,4-D mediante fotólisis solar de peróxido de hidrógeno y foto-Fenton solar con concentraciones de Fe(III) similares a las encontradas en agua superficial

Serra-Clusellas, A.^{1,4}, De Angelis, L.¹, Bertini, L.M.¹, Stripeikis, J. D.¹, Fidalgo de Cortalezzi, M.M.^{1,2}, Pizzio, L.R.³, Rengifo-Herrera, J.A.³

¹Departamento de Ingeniería Química, Instituto Tecnológico de Buenos Aires-ITBA, Madero 399, CABA, Argentina. ²Department of Civil and Environmental Engineering, University of Missouri, Columbia, Missouri, USA. ³Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr. J.J. Ronco" (CINDECA), Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CCT La Plata, CONICET, 47 No. 257, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina. ⁴Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Rivadavia 1917, CABA, Argentina.
anna.serra.clusellas@gmail.com

El presente trabajo muestra los resultados de la investigación efectuada para evaluar la viabilidad del proceso de fotólisis solar de H₂O₂ (foto-peroxidación solar) como tecnología apropiada para eliminar el herbicida 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) del agua. La eficiencia del proceso es comparada con la obtenida mediante el proceso de foto-Fenton solar utilizando concentraciones de Fe(III) similares a las encontradas en aguas superficiales.

El estudio se centra en el tratamiento de 500 mL de una solución de 1 mg/L de 2,4-D, añadiendo bajas concentraciones de H₂O₂ (3, 6, 10 y 20 mg/L) en ausencia o presencia de sales de Fe(III) (0,6 mg/L Fe o concentraciones inferiores), a pH₀ neutro y pH₀=3,6, a un caudal de recirculación de 12 L/h y bajo radiación solar. Se han utilizado dos matrices distintas: i) agua Milli-Q, y ii) una matriz de agua superficial simulada (0,1 mg/L F⁻, 7,8 mg/L Cl⁻, 11,5 mg/L SO₄²⁻, 61,0 mg/L HCO₃⁻ y 5,0 mg/L de ácidos húmicos).

El proceso de foto-peroxidación solar no se ve significativamente afectado por el pH, obteniendo una degradación primaria de 2,4-D del 90% en un t_{3mW,n} (tiempo de irradiación normalizado a 3mW/cm²) ~ 335 min, utilizando una [H₂O₂]₀ = 20 mg/L. La presencia de Fe(III) no aumenta el rendimiento a pH neutro. Sin embargo, a pH₀=3,6, es necesario solamente aplicar un t_{3mW,n} = 111 min o t_{3mW,n} = 26 min con una [H₂O₂]₀ = 3 mg/L y la presencia de 0,07 mg/L o 0,6 mg/L Fe(III), respectivamente, para alcanzar una [2,4-D]_f < 0,01 mg/L

Utilizando una matriz de agua superficial simulada, la cinética de degradación del 2,4-D disminuye debido al efecto *scavenger* de las sales inorgánicas y a la presencia competitiva de los ácidos húmicos. Utilizando una [H₂O₂]₀ = 20 mg/L, a pH₀=7, se alcanza una eliminación de 2,4-D del 35% en un t_{3mW,n} = 327 min, siendo similar al obtenido con la presencia de 0,6 mg/L Fe(III) bajo estas mismas condiciones. Cuando se lleva a cabo el proceso de foto-Fenton solar a pH₀=3,6, se obtiene la degradación total del herbicida en un t_{3mW,n} = 142 min o t_{3mW,n} = 35 min, en presencia de 0,03 mg/L o 0,6 mg/L Fe(III), respectivamente.

Este estudio demuestra que el proceso de fotólisis solar de H₂O₂ y el de foto-Fenton solar con bajas [Fe(III)], pueden postularse como tecnologías apropiadas aplicadas *ex situ* para eliminar contaminantes orgánicos emergentes o prioritarios del agua. Sería necesario evaluar la necesidad del acople de éstos con otros tratamientos para acabar de obtener la calidad de agua deseada.

Palabras claves: 2,4-D, foto-peroxidación solar, foto-fenton solar, contaminantes emergentes prioritarios.

SESIÓN DE PÓSTERS

Mitigación y Remediación

POSTER CORNER

Coordinadores: Dra. Leticia Peluso y Dr. Pablo Demetrio

P228. Tratamiento de efluentes reales mediante TAOS: marco legal y evaluación de efecto fitotóxico

Vitale, P.¹, Ramos, P.¹, Dublan, M.A.², Eyler, N.¹

¹Facultad de Ingeniería (UNCPBA) y CIFICEN (UNCPBA-CICPBA-CONICET), Av del Valle 5737, (B7400JWI) Olavarría, Argentina. ²Facultad de Agronomía (UNCPBA), Rep. de Italia 780, (7300) Azul, Argentina.
pamela.ramos@fio.unicen.edu.ar

Las tecnologías tradicionales disponibles actualmente para el tratamiento de efluentes de baja biodegradabilidad son deficientes. Como alternativa, se aplican Tecnologías Avanzadas de Oxidación (TAOs) que permiten la conversión de contaminantes orgánicos recalcitrantes, en sustancias de menor toxicidad y mayor biodegradabilidad. El presente trabajo determinó el tratamiento óptimo para reducir la carga orgánica (DQO) de dos efluentes industriales acuosos (una empresa gráfica (IBP) y una textil (TPT)), lo que posibilita cumplir con los parámetros legales para su vertido. Posteriormente, se evaluó su efecto fitotóxico. El tratamiento consistió en irradiar con luz UV cada efluente en presencia de H₂O₂ y lana de acero comercial (fuente de Fe⁰) en un fotorreactor de laboratorio. Para el análisis de las variables (temperatura, pH, agitación, [H₂O₂], masa de Fe⁰, intensidad de luz UV), se realizó un diseño estadístico de tipo Cribado. Sobre las variables significativas se ajustaron modelos de optimización para hallar las mejores condiciones. Los resultados obtenidos revelaron que para IBP el mejor tratamiento fue UV/H₂O₂ y para TPT Fe⁰/H₂O₂, lo que permitió degradaciones de 94 % y 87%, respectivamente en 300 min.

Se evaluó la fitotoxicidad sobre lechuga (*Lactuca sativa*) y rabanito (*Raphanus sativus*) de los efluentes tratados según las condiciones óptimas, para lo que se consideraron el poder germinativo (PG) y el índice de crecimiento relativo (ICR) basado en la elongación de radículas. Para el efluente IBP, ambas especies hortícolas exhibieron efecto tóxico del efluente sin tratar, tratado y retratado (aplicándole una vez más el tratamiento óptimo). Este efecto se redujo al utilizar efluente diluido, conservando la inhibición sobre la elongación de radícula de lechuga pero no sobre las de rabanito. Para el efluente TPT y para ambas especies hortícolas, el tratamiento no afectó el PG en relación con el efluente sin tratar. Por otra parte, no se observaron diferencias significativas sobre el ICR del tratamiento respecto del control ni entre las diferentes diluciones del efluente. Los resultados indican que es posible cumplir con las condiciones para vertido que exige la legislación mediante tratamiento TAOs, pero en lo que respecta a fitotoxicidad el tratamiento fue exitoso para TPT y no para IBP, el cual debería ser vertido considerando la dilución en el cuerpo de agua receptor.

Palabras claves: fitotoxicidad, efluentes industriales, tecnologías de oxidación avanzadas, degradación.

Índice Alfabético de Autores

A

Abete, M.C. · 126
Achad, M. · 272
Acosta, W.D. · 114, 278
Acquaroli, S. · 90
Acquaroni, M. · 171, 172
Acuña, A. · 299
Agosta, E.G. · 243
Agostini, E. · 111, 300, 318, 319
Aguiar, M.B. · 127
Aiassa, D.E. · 1, 144, 237
Alarcón, R. · 246
Alatrística, G. · 309
Alba, M.L. · 143
Albea, J. · 22, 79
Albergaria-Barbosa, A.C.R. · 173
Albornoz, B. · 108
Alcalde, L. · 165
Ale, A. · 53, 95
Alesso, M. · 265, 295
Alfaro, J. · 316
Allende García, C. · 64, 141
Allende, D. · 62, 135
Almeida, C. · 297, 298
Alonso, L. · 19, 24, 109
Alonso, S.dV. · 55, 96, 98
Althaus, R. · 120
Alvarez Duarte, E. · 87
Álvarez Roncancio, J.D. · 302
Alvarez, A. · 259
Alvarez, D. · 7
Alvarez, N. · 19
Alvarez, S. · 46, 54
Álvarez, V.A. · 114
Amand de Mendieta, J. · 147
Amarillo, A.C. · 252
Amavet, P.S. · 219
Ambrosio, E.S. · 174
Amé, M.V. · 104, 163, 166, 167, 179, 182, 208, 209, 212, 247
Andrade, V. · 148, 153, 162, 315
Andrinolo, D. · 43, 82, 236, 310
Anto Michel, N. · 46
Aparicio, V.C. · 40, 142
Apartin, C.D. · 19
Aprigliano, N. · 109, 139
Aranda, O. · 236, 310
Arazi, A. · 21
Arcagni, M. · 59, 126, 158, 159
Arena, A.P. · 89, 92
Arias, A. · 133, 134
Ariza, R. · 94
Arnal, P.M. · 271, 308

Aronzon, C.M. · 71, 138
Arrázola, E.M. · 149
Arribére, M.A. · 59, 126, 158, 159, 286
Arrieta, N. · 266
Arrighetti, F. · 174
Arsuaga, S. · 108
Astini, R.A. · 150
Astort, F. · 45, 243
Astoviza, M.J. · 115, 267
Attademo, A.M. · 77, 164, 170, 175, 296
Avalos, S.I. · 69
Avenidaño, M. · 110
Ávila Carreras, N. · 320
Ayarragaray, M. · 157
Azcarate, R. · 101
Azcarate, S.M. · 101
Azevedo, R.A. · 262

B

Babini, S. · 35, 238
Bachetti, R. · 111
Bahl, M. F. · 68
Ballesteros, M.L. · 143, 208, 268
Balmaceda, R. · 185
Balsamo, E. · 112
Baraquet, M. · 35
Barbelli López, M.S. · 99, 100
Barbieri, S.C. · 24, 25
Barceló, D. · 7
Bargiela, M. · 67
Barnes, I. · 280
Baroni, S. · 302, 303
Baroni, V. · 260
Barra, R. · 169
Barrera, G. · 274
Barri, F. · 33
Barrionuevo, L. · 277
Bartel, L.C. · 250
Bassó, A. · 77, 175, 296
Battaglin, F. · 270
Battauz, Y. · 151
Baudou, F.G. · 176, 225
Bazzola, M.C. · 113
Becerra, A. · 312
Bedmar, F. · 216
Bellozas Reinhard, M. · 220, 253
Belmonte, N. · 246
Bernal-Rey, D. · 23, 177, 178, 194
Bernardelli, C.E. · 150, 160
Bernasconi, C. · 19, 24, 139
Bernerri, M.J. · 202, 250, 269
Berra, A. · 44, 45, 48
Bertini, L.M. · 321

Bertoli, C. · 23
Bertrand, L. · 143, 179, 212
Bianco, A. · 80
Bicego, M.C. · 173
Bieczynski, F. · 224
Bigatti, G. · 256
Bilos, C. · 267
Bionda, C. · 35
Bistoni, M.A. · 7, 72, 75, 122, 143, 167, 183, 185, 208, 209, 268
Bittencourt Guimarães, A.T. · 223
Blanco, A. · 32, 125, 258, 295
Blanco, A.L. · 180
Blanco, B. · 287
Blanco, M. · 247
Blanco, M.B. · 280, 294
Boburg, B. · 181
Bode, C. · 46
Bogino V.N. · 250
Bolaño-Ortiz, T.R. · 62, 135
Bonansea, R.I. · 104, 143, 182, 247
Bonifacio, A.F. · 75, 183
Bonisoli, G. · 79
Bordón, A.G. · 290, 293
Borelli, R. · 259
Boron, I. · 20, 270
Bosa, P. · 117
Bovi Mitre, G. · 316
Brandi, R. · 12, 248, 317
Bridera, D. · 27
Brignole, T. · 196
Britch, J. · 64, 80
Brites, F. · 45
Britos, J. · 312
Brizio, P. · 126
Brodeur, J.C. · 227
Bulus Rossini, G. · 112, 140
Burguener, G. · 79
Burrieza Gallio, G.A. · 101
Bursztyn Fuentes, A.L. · 271
Bustamante, J. · 193
Butinof, M. · 247
Buzzi, N. · 133

C

Cabrera, J. · 184
Cacciatore, L.C. · 196
Cáceres, L. · 54
Cáceres, M. · 244
Caffaratti, S. · 275
Caffetti, J.D. · 185, 217
Caisso, B. · 151
Calderón, Y. · 309
Calienni, M.N. · 96
Calvo, D. · 74
Cambarieri, L. · 299

Camíña, J.M. · 180, 262
Campanella, E.A. · 93
Campbell, L.M. · 59, 158, 159
Campoy Díaz, A.D. · 186
Canales, M.R. · 272, 284
Candela, R. · 161
Canosa, I.S. · 187, 232
Cantarelli, M.A. · 262
Cantera, C. · 23
Cañas, M.S. · 114, 118, 278
Caporalini, F. · 111
Capparelli, A.L. · 109
Cappelletti, N. · 115, 267
Cappelletti, S. · 73
Caramello, C.S. · 116
Carballo, S. · 90
Carranza, A. · 104
Carreras, H. · 26, 47, 123, 146, 252, 255
Carriquiriborde, P. · 49, 169, 197, 215, 263
Carrizo Tula, N. · 103
Carusso, S. · 188
Casares, M.V. · 189
Castañé, P.M. · 176, 225
Castesana, P. · 62, 135
Castro M. · 85
Caviedes-Vidal, E. · 76
Cazarolli, L.H. · 242
Cazenave, J. · 53, 95, 167
Cerchietti, L. · 86
Cerdeira, E. · 16
Cerutti, S. · 272, 284
Cerviño, A. · 320
Ceschin, D.G. · 50
Cesio, V. · 285

Ch

Chediack, J.G. · 76, 190
Chiappero, M. · 136, 137
Chiaramoni, N.S. · 96
Chiozzi, L. · 108
Chocobar Ponce, S. · 191

C

Cichón, L.B. · 233
Cid, F.D. · 76, 190
Cina, M. · 101
Cione, A. · 63
Civit, M.B. · 89, 92
Clavijo, A. · 74, 221
Clemoveki, K. · 27
Cocca, C. · 218
Cogliati, M. · 61
Colaianni, A. · 269
Coll, T.A. · 57, 97

Collins, P. · 222
Collo, G. · 150
Colombo, J.C. · 115, 267
Colussi, C. · 77, 175, 296
Consulim, C. · 117
Cora Jofre, F. · 101, 253
Coradin, T. · 279
Córdoba, J. · 19
Coronel, R.J. · 118
Cortés, S.S. · 273
Cossavella, A. · 13
Cossi, P.F. · 152, 192, 210
Costa, J.L. · 40, 142
Cowper Coles, F. · 113
Crepaldi, S. · 306
Crespo, D. · 67
Crespo, L. · 320
Crettaz-Minaglia, M.C. · 236, 310
Cristos, D. · 227, 263
Crivello, M. · 281
Cruz, L.T.M. · 282, 307
Cuéllar, M. · 260
Culós, V. · 301
Culzoni, M.J. · 296
Curadelli, S. · 89, 92
Curi, L. · 77
Custo, G. · 86
Czerniczyniec, A. · 193

D

Da Silva, M.G. · 245
Daga, C. · 161
Daga, R. · 59
Dahuc, M. · 79
Damilano, G. · 111
Dantur, M.A. · 90
Davidovich, I. · 24
De Angelis, L. · 321
De Anna, J.S. · 195
de Cabo, L.I. · 189
de Castro, M.C. · 24, 25
de Diego, F. · 196
de la Fournière, E.M. · 21
de la Torre, F. · 53, 95, 203
de León Oliver, R. · 101
de los Ríos, A. · 276
De Marco, A. · 200
De San Benito, E. · 197
De Simone, S. · 14
Debray, M.E. · 21, 84
DeGerónimo, E. · 40, 142
del Brio, J. · 198
del Valle, C.J. · 200
Delariva, R.L. · 223
Delgado Dodds, P. · 274
Della Ceca, L.S. · 26

Demetrio, P.M. · 65, 139, 199, 228
Depiante, J. · 79
Desimone, M.F. · 54, 56, 279
Di Luca, G. · 275
Dias, J.F. · 173
Díaz, M.P. · 247
Diaz, V. · 94
Díaz-Jaramillo, M. · 119, 169, 184, 200, 213
Diez, S. · 80
Dioguardi, G.H. · 246
Dip, C. · 79
do Carmo, L.I. · 276
Dománico, A. · 263
Domenech, A. · 269
Domitrovic, H.A. · 113
Donati, E.R. · 150, 160
dos Santos Afonso, M. · 177, 178, 194
Dreon, M.S. · 186
Dublan, M.A. · 313, 322
Dueñas Gonza, A. · 309
Dueñas, A. · 87
Dufilho, A.C. · 131
Durán, K. · 220, 253

E

Eandi, M. · 247
Eissa, B.L. · 202, 207
Eluk, D. · 120
Enriquez, L. · 79
Escalera, A. · 316
Esparza, M. · 87, 309
Estrabou, C. · 81, 154, 278
Etchegoyen, M.A. · 22, 24, 79, 102
Evelson, P. · 46, 54
Eyler, N. · 313, 322

F

Faberi, A.J. · 155
Fantón, N. · 201
Farfán Torres, E. · 314
Farina, W.M. · 34
Fenocchio, A.S. · 185
Fernández Belmonte, C. · 161
Fernández Cirelli, A. · 85, 292
Fernández, H.R. · 11
Fernández, L.P. · 265, 295
Fernandez, M. · 300
Fernández, M. · 318, 319
Fernández, N.C. · 76
Fernandez, R. · 247
Fernández, V. · 121, 148, 153, 162
Fernandez, W.S. · 173
Fernández-Gimenez, A.V. · 213
Ferrari, L. · 176, 202, 206, 207, 225, 235

Ferraro, S.A. · 243
Ferreira, S.M. · 44
Ferreyroa, G. · 23, 32
Ferro, J.P. · 202, 207
Ficella, M. · 176
Fidalgo de Cortalezzi, M.M. · 321
Fidalgo, A.O. · 60
Figini, E. · 259
Filipone, M. · 316
Filippi, I. · 104, 163, 167, 247
Filippin, A.J. · 103, 277
Filippini, E. · 154, 278
Filippone, M. · 320
Filomeno, F. · 79
Finocciaro, O. · 301
Flores, J. · 301
Flores, M. · 12, 248, 317
Florez, L. · 203
Folguera, L. · 23
Fonovich, T.M. · 97
Fortunato, M.S. · 302, 303
Franchini, G. · 247
Fuchs, Julio · 29
Fuentes, A. · 91, 271

G

Gagnetten, A.M. · 70, 120, 121, 148, 153, 162, 164, 170, 315
Galarza, M.J. · 24, 102
Galarza, M.P. · 204
Galbusera, S. · 90
Galdopórpura, J.M. · 279
Gallego, A. · 302, 303
Galvan, M.J. · 90
Gagnetten, A.M. · 157
Gaona-Colmán, E. · 280
Garanzini, D.S. · 205, 211
Garanzini, I. · 136
Garay, F. · 281
Garcés, M. · 54
García Ferreyra, F. · 26, 27
García López, G. · 303
García, F. · 134
Garnero, P. · 122, 249
Garrido, S.A.S. · 233
Gaspar Filho, M.B. · 117
Gasulla, J. · 67
Gavier-Pizarro, G. · 73
Gervasio, S. · 95, 121, 148, 153, 162, 315
Ghellinaza, E. · 301
Giacobino, A. · 259
Giacosa, R. · 61
Giannuzzi, L. · 236, 310
Giarratano, E. · 234, 264, 289, 304, 305
Gil, M.N. · 234, 256, 264, 289, 304, 305
Gil, R. · 298
Gillio-Meina, E. · 58
Giménez, J. · 132
Giobellina, B. · 17
Giorgi, A. · 166
Godoy, F.A. · 174
Goicochea, H.C. · 296
Gómez Avila, J. · 281
Gómez, B. · 189
Gómez, D. · 272
Gomez, G. · 206
Gonçalves, C. · 117, 282, 306, 307
González Garraza, G. · 138
González Nuñez, A.A. · 202, 207
Gonzalez P.V. · 215
González Peroni, A. · 146
González, A.J. · 302, 303
González, C. · 161
González, C.M. · 252
Gonzalez, F. · 86
González, G.A. · 208
Gonzalez, M. · 30, 119, 129, 143, 184, 268, 283
González, P. · 297, 298
González, P.M. · 239
González, P.S. · 300, 318, 319
González, P.V. · 24, 197
González, T. · 105
Gorordo, M.F. · 107
Granzotto, C.D. · 307
Gratti, A. · 105, 229
Graziani, N. · 123
Grellet, C. · 320
Grenat, P.R. · 35
Griboff, J. · 104, 124, 261
Guaglianone, A.D. · 54
Gudiño, G. · 125, 161
Guevara, P. · 308
Guimarães, A.T.B. · 78, 242
Guiñazú, N. · 83, 233, 251
Guiñez, M. · 284
Gutierrez, M. · 70, 121, 148, 151, 153, 157, 162, 201, 317
Gutiérrez, M.A. · 43, 82
Guyón, N.F. · 72, 208, 209
Guzmán, F.V. · 104

H

Hadad, H. · 275
Harguinteguy, C. · 125
Heinzen, H. · 285
Herbert, L.T. · 132, 181, 192, 210
Heredia, A. · 281
Hernández, D.R. · 116
Hernández, J.M. · 114
Hernández, S. · 88

Herrera, L. · 318
Hilbert, J.A. · 90
Hilgendorf, I. · 46
Hladki, R. · 285
Horacek, M. · 124
Huarachi Olivera, R. · 87, 309
Hucailuk, C. · 21
Hued, A.C. · 72, 75, 143, 156, 163, 168, 183
Huergo, G. · 247
Huerta, B. · 7
Hvozda Arana, A.G. · 44

I

Iannacone, J. · 69, 149
Ibarra Bouzada, L. · 88
Igartúa, D.E. · 55, 98
Indaco, M. · 127, 131
Indaco, M.M. · 131
Ingaramo, N. · 111
Inostroza, N.H. · 107
Invernizzi, R. · 118
Iturburu, F.G. · 211, 222
Ivernizzi, R. · 278

J

Jakomin, M. · 14
Janezic, N.S. · 44
Jara, A. · 204
Jarazo Dietrich, S. · 52
Jasan, R.C. · 118, 278
Jaureguiberry, M.S. · 251
Jesús, F. · 285
Jordán, M. · 99, 100
Jorge, L.C. · 113, 116
Jorge, M.J. · 113, 116, 290, 293
Jorge, N.L. · 290, 293
Jovito, M. · 117
Juárez Data, M. · 104, 212
Juarez, A. · 20, 286
Juárez, A.B. · 38, 188, 189, 226
Juárez, I. · 236, 310
Juliá, M. · 13, 28
Juncos, R. · 59, 126, 158, 159
Junges C.M. · 175
Junior, H.V.N. · 257

K

Karadayian, A. · 193
Kaspar, J. · 155
Keppl, G · 79
Kergaravat, S.V. · 88, 106
Kiriachek, S.G. · 180, 262

Kopka, J. · 52
Korol, S. · 302, 303
Kristoff, G. · 132, 152, 181, 192, 196, 210
Kronberg, M.F. · 74, 221
Krug, P. · 138

L

La Barba, V. · 66
Labas, M. · 12, 248, 317
Laboranti, C. · 14
Ladino, A. · 287
Laino, J.M. · 247
Laitano, M.V. · 119, 213
Lajmanovich, R.C. · 77, 164, 170, 175, 296
Lanfri, M. · 27
Lantieri, M.J. · 247
Larrondo, L. · 91
Lasagni Vitar, R.M. · 44, 48
Lascano, C.I. · 50
Lascano, R.H. · 258
Laspoumaderes, C. · 224
Latini, L. · 127, 131
Lavarías, S.M.L. · 174
Laztra, E. · 105, 229
Lecomte, K.L. · 150
Legarto, M.C. · 311
Leggieri, L.R. · 195
Leite A.S. · 282
Lema, Y.A. · 67
León, V. · 7
Lerda, D. · 247
Lescano, M. · 317
Liber, K. · 3, 8, 58
Lighezzolo, A. · 27

LI

Llanes, A. · 318
Llesuy, S.F. · 44, 48

L

Lo Nostro, F.L. · 214, 291
Loewy, R.M. · 127, 131
Lojo, A. · 110
Lombardi, B. · 311
Lonné, M.N. · 214
López Aca, V. · 102, 215
López Mañanes, A. · 200
López Ordieres, M.C. · 131
López, A.N. · 147, 155
López, C.G. · 128, 273
López, E. · 64, 141
López, G. · 53, 303

López, M. · 89, 301
Lordao, A.V. · 257
Lores-Arnaiz, S. · 193
Luconi, M. · 298
Lupi, L. · 129, 216
Luque, E.H. · 246
Luquet, C.M. · 195, 210, 224
Luquez, M. · 128
Luz, C.F.P. · 60

M

Mac Loughlin, T.M. · 130
Macagno, J. · 106
Macagno, S. · 156
Macchi, P.A. · 131
Maero, E. · 204
Magalhães, H.I.F. · 257
Magdaleno, A. · 188, 226
Maglione, G.A. · 45, 243
Magnani, N. · 46, 54
Maine, M.A. · 275
Malanga, G. · 234, 240
Malaspina, O. · 60
Maldonado, L. · 259
Maldonado, M.A. · 217
Mallo, A. · 196
Mandalunis, P.M. · 45
Mandrile, S.N. · 250
Manetti, P.L. · 147, 155
Manfredi, L.N. · 19, 288
Mansilla, I.S. · 101
Mañas, F.J. · 144, 237
Marchini, T. · 46, 54
Marconi, G. · 104
Marcoval, M.A. · 184
Marcovecchio, J. · 133, 134
Mardirosian, M. · 50, 218
Maria, H. · 79
Marinho, C.H. · 289, 305
Marino, D.J. · 15, 22, 24, 25, 65, 79, 102, 109, 130, 169, 288, 291
Mariñelarena, A. · 308
Marques, A. · 7
Marro, N. · 312
Martin, A. · 269
Martinez, C.S. · 55, 98
Martinez, G. · 251
Martínez, L. · 284, 298
Martino, A. · 35, 238
Martinuzzi, C. · 77, 175, 296
Mastrángelo, M. · 176, 206
Mastrantonio, G. · 202, 269
Masutti, M.B. · 117, 306
Mateos, A.C. · 252
Maugeri, S. · 94
Maza, S.N. · 150

Mazzarella, M.D. · 221
McCarthy, C.I. · 68
Mebert, A. · 54
Medesani, D.A. · 187, 232
Meijide, F. · 214
Melideo, C.F. · 127
Mello, I.S. · 282, 307
Méndez, E. · 200
Méndez, M.E. · 157
Mendieta, J. · 147, 222
Menéndez-Helman, R. · 23, 177, 178, 194
Menezes, M.P. · 282, 306, 307
Menone, M.L. · 40, 142, 205, 211, 222
Menoyo, E. · 312
Mestre, A.P. · 219
Michard, N. · 90
Michellod, A.M.M. · 290
Miglioranza, K.S.B. · 119, 129, 143, 145, 169, 216, 230, 231, 268, 283
Migoya, M.C. · 115, 267
Minich, T. · 294
Mitton, F. · 129, 216, 283
Moavro, E.A. · 18
Moldes, C.A. · 180, 262
Molina, L. · 309
Monetta, P. · 67
Monferrán, M.V. · 122, 124, 179, 249, 260, 261
Monserrat, J.M. · 2, 5
Montagna, C. · 198, 233
Montanari, J.A. · 96
Montañez, J. · 314
Montañez, J.C. · 158, 159
Montedoro, F. · 247
Montero-Serrano, J.C. · 305
Monti Pettineroli, M.L. · 291
Monza, L.B. · 131
Morábito, J.A. · 74
Morales, C. · 45
Morales, G. · 300
Morawska, L. · 4, 6
Moreno, R. · 7
Morero, B. · 93
Morero, M. · 220, 253
Moretton, J.C. · 188
Moreyra, L.D. · 205
Morgante, C. · 111
Morrone, M. · 115, 267
Moya, A.V. · 74, 221
Mufarrege, M.M. · 39, 275
Munarriz, E.R. · 74, 221
Muntaner, L. · 24, 102
Muñoz, A. · 160
Muñoz, S.E. · 247
Muñoz-de-Toro, M. · 246
Murialdo, R. · 161
Musso, T.B. · 254

N

Nabhen, S.L. · 52
Nágel, O. · 120
Naretto, L.A. · 101
Narvarte, M.A. · 289
Nascimento, C.Z. · 242
Natale, G.S. · 68, 73, 165, 241
Navarro, M. · 19
Navoni, J. · 10
Negro, C.L. · 222
Neher, B.D. · 101
Niell, S. · 285
Nimet, J. · 223
Nocelli, R.C.F. · 60
Nogueira Junior, L.A. · 117
Nuñez, M. · 218

O

Ojeda, C. · 85, 292
Ojeda, M. · 132
Okada, E. · 40, 142
Oliva, A. · 133, 134
Oliveira, L. · 306
Oliver, C. · 236
Olmos, V. · 10
Ondarza, P. · 230, 231
Orazi, M. · 133, 134
Orofino, A. · 19
Orofino, M.L. · 19
Orona, N.S. · 45, 243
Orte, M. · 266
Ortiz, P. · 260
Ossana, N.A. · 176, 202, 207, 225, 235
Ostera, J.M. · 240
Otero, M.A. · 35

P

Pacheco, G. · 277
Pacheco, J. · 66
Pacheco-Salazar, D.G. · 309
Pacoal, D.A. · 306
Paez, P.A. · 61, 107
Pagano, E.A. · 74, 221
Paggi, J.C. · 70
Painefilú, J.C. · 224
Paisio, C. · 318, 319
Palacio, A. · 259
Palacios, G. · 79
Palacios, M. · 225
Palazolo, D. · 103
Pallone, M.A. · 45
Palomeque, M. · 110
Panarello, H.O. · 213

Papa, M. · 99, 100
Papú, O. · 114
Paradiso Langhoff, L. · 101
Pardo, A. · 312
Pardo, R. · 76
Pareschi, D.C. · 117
Parolo, M.E. · 127, 254
Parra Morales, L.B. · 198
Pascual Flores, R. · 135
Pascual, M. · 224
Pascual, R.M. · 62
Patire, V.F. · 173
Pattacini, S. · 220, 253
Pechen, A.M. · 131
Pedro, M.C. · 275
Pegoraro, C. · 136, 137, 169
Peltzer, P.M. · 77, 175, 296
Peluso, J. · 71, 138
Peluso, L. · 19, 24, 25, 65, 102, 130, 139, 140, 165, 228
Peñéñory, A. · 287
Pepino, R. · 64, 141
Peralta Ramos, J. · 104
Peralta, E.S. · 108
Peralta, M.P.F. · 220
Percudani, M.C. · 24, 25
Pereira, P.P. · 319
Pérez Catán, S. · 57, 97, 99, 100
Pérez Chaca, V. · 76
Pérez Coll, C. · 57, 71, 97, 171
Pérez L. · 85
Pérez, A.F. · 152, 192
Perez, C. · 274
Pérez, D.J. · 40, 142
Perez, J.G. · 226
Pérez, M.A. · 107
Perino, E. · 297
Pesci, H. · 31
Pessagno, R. · 85, 292
Pettinari, G. · 254
Peverini, A. · 44
Piastrellini, R. · 89, 92
Piegari, E. · 20
Pignata, M.L. · 32, 41, 125, 258
Pila, A.N. · 290, 293
Pinatti, B. · 108
Pinazo, A. · 85
Pinheiros, P. · 257
Piovano, E.L. · 273
Pires, N.S. · 50
Pizzio, L.R. · 321
Plá, R.R. · 118, 278
Poletta, G.L. · 219
Poliserpi, M.B. · 227
Polla, W. · 148, 153, 162
Pollo, F.E. · 35, 238
Pomies, D. · 51
Porta, A.A. · 43, 82

Pozzi, M.T. · 103, 277
Prado, C. · 191
Prado, F.E. · 42, 191
Prieto, M.J. · 55, 96, 98
Profeta, M.I. · 290, 293
Propielarz, A. · 148, 153, 162
Prudkin Silva, C. · 20
Puliafito, E. · 135
Puliafito, S.E. · 62
Puntarulo, S. · 239, 240

Q

Quelas, J.I. · 197
Quintana, M.M. · 83, 251

R

Ramírez, E. · 91
Ramirez, N.S. · 107
Ramos, P. · 313, 322
Rasjido, M.E. · 118
Rautenberg, G.E. · 156, 163, 168
Regaldo, L. · 121, 148, 153, 157, 162, 164, 315
Reides, C.G. · 44
Reinert, M.D. · 52
Remis, M.I. · 204
Rendina, A.E. · 276
Rengifo-Herrera, J.A. · 321
Reno, U. · 120, 121, 148, 153, 157, 162, 170, 315
Repetti, M.R. · 66, 121
Reta, M. · 272
Retamal, K.A. · 107
Reyna Almandos, J. · 266
Reyna, E. · 161
Reyna, P.B. · 143
Reyna, S. · 13
Ribeiro Guevara, S. · 59, 126, 158, 159, 286
Rimoldi, F. · 65, 112, 139, 140, 228
Ríos de Molina, M.C. · 189, 214, 226
Rivela, C. · 294
Rivera, O.E. · 246
Rizzo, A. · 59, 126, 158, 159
Rodrigues Capítulo, A. · 174
Rodríguez Castro, M.C. · 36, 166
Rodríguez, A. · 14
Rodríguez, E.M. · 187, 232
Rodríguez, J.H. · 32, 258, 312
Rodríguez-Mozaz, S. · 7
Roggio, M.A. · 72, 209
Rohr, M. · 204
Rojo, M. · 19, 263
Roma, D.A. · 144
Romão, S. · 78, 242
Romero, A. · 320
Romero, J.M. · 20, 290, 293

Romero, L. · 14
Romero, N. · 164, 170, 315
Ronco, A.E. · 15, 22, 65, 109, 112, 139, 140, 228, 241, 288
Ronda, A. · 133, 134
Roqué P. · 110
Roqueiro, G. · 67
Rosa, M. · 191
Rosenbaum, E. · 204
Rosenkraz, P. · 259
Rossen, A. · 74
Rossi, A. · 201
Rossi, L.I. · 9
Rossi, S.L. · 302, 303
Rosso, L. · 236
Rovedatti, M.G. · 83
Roza, V. · 320
Ruggeri, M.F. · 62, 135

S

Sabanes, I. · 102
Sabatini, S. · 214
Sacchetto, V. · 266
Sager, E. · 231
Salas, M. · 266
Salas, N. · 35, 238
Salatino, S.E. · 74
Salazar, H. · 105
Salazar, J.M. · 312
Salazar, M.J. · 32, 258
Salgado Costa, C. · 241
Salibián, A. · 202, 207, 245
Salinas, Z. · 35
Salvio, C. · 147, 155, 216
Sanchez, G. · 275
Sandoval, C. · 105, 229
Sandoval, M.T. · 57
Sansiñena, J.A. · 68, 165
Santillán Deiú, A. · 230, 231
Santo Orihuela, P. · 56, 244
Santos, A.F.P. · 78
Sarandón, S.J. · 16
Sarquís, P.E. · 160
Savanco, M. · 80
Savini, M.C. · 127
Savio, M. · 101
Scarcia, P. · 203
Scavuzzo, M. · 27
Schivo, F. · 138
Schmuck, J. · 106
Scoles, G. · 220, 253
Sedan, D. · 236, 310
Seehaus, M. · 288
Serra-Clusellas, A. · 321
Servos, M. · 119
Sham, E. · 314

Silva Barni, M.F. · 145
Silva, G.R. · 257
Silvério, P.F. · 117, 282, 306, 307
Silvestrini, N. · 275
Silveyra, G.R. · 187, 232
Simón, D. · 136
Siroski, P.A. · 219
Skorupka, C. · 115
Smichowski, P. · 272
Sobjak, T.M. · 78, 242
Soleño, J. · 233
Soria, V. · 247
Squadrone, S. · 126
Stimbaum, C. · 24, 25
Stoeff Belkenoff, I. · 19, 24
Stripeikis, J. D. · 321
Strugo, N. · 136
Sturla Lompré, J. · 234
Suárez, R. · 73
Svartz, G. · 57, 138, 171, 172

T

Talano, M. · 318
Talio, M.C. · 265, 295
Tames, M.F. · 252, 255
Taniguchi, S. · 173
Tapia, J. · 309
Tapia, R. · 67
Tasat, D. · 45, 46, 48, 243
Tatián, M. · 143
Tau, J. · 44, 48
Tavera Busso, I. · 47, 146
Teglia, C.M. · 296
Teixeira de Mello, F. · 37
Teixeira, D.H. · 307
Tello, J. · 297
Teruel, M. · 280, 287, 294
Tesone, A.L. · 44, 48
Testa, A. · 14
Tobke, J. · 256
Torres, W.D.C. · 195
Torroba, M.M. · 101
Toselli, R. · 166
Toum, E. · 301
Trichet, L. · 279
Trinelli, M.A. · 23
Trípoli, L.I. · 235
Trudeau, V.L. · 241
Tsai, S.M. · 262
Tuninetti, L. · 94
Tuttolomondo, M.V. · 279

U

Urquiza, J. · 80

Urseler, N. · 111
Urtubey, B.E. · 264

V

Valdés, M.E. · 7, 104, 166, 291
Valenzuela, G. · 169
Vallejos, J.M. · 108
Vallini, A. · 79
Van Opstal, N.V. · 288
Vanzetti, A.I. · 219
Vassena, C. · 56, 244
Vega, I.A. · 186, 286
Vega, N.A. · 21, 84
Vega, P. · 141, 309
Ventosi, E. · 236, 310
Ventura, C. · 218
Venturino, A. · 50, 195, 198, 218
Vera, B. · 83
Vergara Cid, C. · 32
Verzeñassi, D. · 22, 79
Viale, P. · 99, 100
Vicentin, R. · 93
Vidal, J. · 297, 298
Vilchez, M.L. · 237
Villaamil Lepori, E.C. · 10
Villegas, D. · 91
Vitale, J.P. · 90
Vitale, P. · 313, 322
Vittori, S. · 24, 25
Voisin, H. · 279
Vreys, N. · 167

W

Wagner, M. · 101
Wallner K. · 259
Wannaz, E. · 123, 136, 137
Weiz, G. · 101
Weller, S. · 32, 258
Willers, V. · 256
Wirth, S. · 270
Wolansky, M.J. · 181
Wolf, D. · 46
Wunderlin, D.A. · 7, 14, 124, 182, 216, 261, 291

Y

Yañes, M. · 320
Yañez, L. · 316
Yapo Pari, U. · 309
Young, B.J. · 67
Yusseppone, M.S. · 192

Z

Zambrano, M. · 168
Zamorano, A. · 79

Zanin, G. · 117
Zavala Rivera, C. · 309
Zirlik, A. · 46
Zito, M. · 94

