



IMPACTOS DE LOS USOS DEL SUELO  
EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS PAMPEANOS

## Efecto de la horticultura intensiva sobre arroyos pampeanos

MARINA ARIAS<sup>1</sup>, ANA MARIA SCALISE<sup>1</sup>, ARIEL PARACAMPO<sup>1</sup>, SILVIA LAURA FANELLI<sup>1</sup>, LORENA LATINI<sup>2</sup>, MERCEDES INDACO<sup>3</sup>, MIRIAM LOEWY<sup>3</sup>, HERNÁN MUGNI<sup>1</sup> Y CARLOS A. BONETTO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (ILPLA) UNLP, CONICET, FCNyM, Boulevard 120 y 62, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> FACIAS-CITAAC, Universidad Nacional del Comahue

<sup>3</sup> CITAAC, Universidad Nacional del Comahue

E-mail: arias@ilpla.edu.ar

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el impacto del uso de agroquímicos sobre la calidad del agua y los ensamblajes de invertebrados acuáticos en arroyos del cinturón hortícola platense. Se eligieron cuatro arroyos adyacentes a zonas de cultivo intensivo: San Juan, Martín, Gato y del Sauce, y como sitios de referencia Buñirigo, Sin Nombre, Morales y Destino, con presencia de ganado sobre pasturas naturales. Morales y Destino se encuentran ubicados en la Reserva "Parque Costero del Sur". Se realizaron siete muestreos, dos en 2014 y cinco en 2015. Se determinó la concentración de nutrientes en agua y se analizó presencia de plaguicidas en sedimentos. Se tomaron muestras de invertebrados con red D-net de 500  $\mu\text{m}$  en parcelas de 1  $\text{m}^2$  sobre la vegetación acuática. Los organismos fueron contados e identificados hasta el menor nivel taxonómico posible. Se determinó la riqueza taxonómica y densidad de cada sitio para cada muestreo. Se compararon los dos grupos de arroyos mediante ANOSIM y se estudió la estructura de la comunidad a través de SIMPER. Se determinaron concentraciones de nitrito, nitrato, amonio y fósforo reactivo soluble significativamente mayores ( $p < 0,001$ ) y se detectaron plaguicidas en los arroyos hortícolas. Los sitios hortícolas se caracterizaron por número de taxa (24) y densidades (450 ind/ $\text{m}^2$ ) significativamente menores en relación a los sitios de referencia (35 y 868 ind/ $\text{m}^2$  respectivamente;  $p < 0,05$ ). Se observaron diferencias significativas en la composición de los ensamblajes ( $R_{\text{global}} = 0,481$ ;  $p = 0,001$ ). Los sitios hortícolas estuvieron caracterizados por una mayor densidad de Dugessidae, Entomobryoidea y Glossiphoniidae, mientras que los arroyos de referencia presentaron altas densidades de *Hyalella* sp., *Simocephalus vetulus*, Baetidae y Caenidae, este último ausente en arroyos hortícolas. Los resultados indican que el uso del suelo intensivo afecta la calidad del agua de los arroyos adyacentes, viéndose afectada también la estructura de la comunidad de invertebrados acuáticos.

**Palabras Clave:** Agroquímicos, ensamblajes, invertebrados, nutrientes.

## Calidad de los sedimentos de la Isla Talavera en el Bajo Delta del río Paraná

GONZALO ARNEDILLO<sup>1</sup>, JAVIER SERFILIPPO<sup>1</sup>, CRISTIAN WEIGANDT<sup>1</sup>, MARIANA ABELANDO<sup>2</sup>,  
ROBERTO SERAFINI<sup>1</sup>, SILVANA ARREGHINI<sup>1</sup> Y ALICIA FABRIZIO DE IORIO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Depto de Recursos Naturales y Ambiente,  
Cátedra de Química Analítica

<sup>2</sup> Prefectura Naval Argentina. Dirección de Protección Ambiental

**E-mail: arnedill@agro.uba.ar**

La dinámica de acreción en el Bajo Delta del río Paraná es un fenómeno de interés geomorfológico y ambiental, dado que el aporte de metales pesados desde los centros industriales se vincula con los procesos de transporte y sedimentación del material fino que caracterizan a las zonas deltaicas. La isla Talavera (Partido de Zárate), ubicada aguas abajo de las ciudades de San Nicolás y San Pedro, es una zona destinada principalmente a actividades de recreo y plantaciones forestales. Se realizó un muestreo de sedimentos en siete sitios en el mes de junio de 2016 a bordo del Buque Científico SPA-1 "Dr. Leloir" de la Prefectura Naval Argentina. Las muestras fueron recogidas con draga tipo Ekman y mantenidas en frío hasta su posterior análisis. En laboratorio se midieron pH y conductividad eléctrica, y se determinaron las concentraciones de Zn, Cu, Pb, Fe, N<sub>Kjeldahl</sub> y materia orgánica. Los valores de pH oscilaron entre ácidos (4,8-6,1 en Río Ibicuy, Zanja Mercadal, Pasaje El Águila, Río Talavera) y cercanos a la neutralidad (6,7-6,8 en Isla Botija, Canal Yrigoyen e IFOR). La conductividad varió entre 0,15 y 0,45mS/cm. En el Río Ibicuy se encontró la mayor concentración de N<sub>Kjeldahl</sub> (1,3 mg/g) y la menor en Canal Yrigoyen y en río Talavera (0,28 mg/g). Las mayores concentraciones de Zn (62,7-66,8 µg/g), Cu (20,7-25,6 µg/g) y Pb (18,4-20,8 µg/g) se registraron en río Ibicuy, Zanja Mercadal y Pasaje El Águila, y las concentraciones de Fe fueron semejantes en todos los sitios (43,5±3,4 µg/g). Si bien el río Paraná transporta contaminantes vertidos por industrias aguas arriba de la Isla Talavera, las concentraciones determinadas fueron inferiores al límite establecido por la normativa canadiense (CCME). Los humedales del delta podrían estar brindando un valioso servicio ecosistémico, al promover la retención de contaminantes metálicos en el sedimento previniendo su ingreso en la trama trófica.

**Palabras Clave:** Delta, metales, Paraná, sedimento.

## Albinismo en embriones de *Rhinella arenarum* (Amphibia: Anura) que habitan ambientes urbanizados

MARIA FLORENCIA BAH<sup>1</sup>, EVELINA BARRETO<sup>1</sup>, FEDERICO OSER<sup>2</sup>, JUAN MANUEL PEREZ IGLESIAS<sup>1</sup>, CAROLINA SALGADO COSTA<sup>1</sup>, JESICA SANSIÑENA<sup>1</sup> Y GUILLERMO SEBASTIÁN NATALE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina; CONICET

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina

E-mail: [florencia.bahl@gmail.com](mailto:florencia.bahl@gmail.com)

El patrón de coloración de los animales está determinado por células que contienen pigmentos llamadas cromatóforos. Los anfibios presentan diferentes tipos de cromatóforos cutáneos (melanóforos, xantóforos, eritróforos e iridióforos) cuya presencia y distribución condiciona su coloración, la cual posee diversas implicancias ecológicas. Existen numerosos reportes de anomalías pigmentarias en anfibios, que se asocian con la presencia de genes homocigota recesivos mutantes. El objetivo del presente trabajo es reportar y contextualizar el hallazgo de anomalías pigmentarias en puestas de *Rhinella arenarum* que habitan un sitio perturbado por la actividad antrópica. En el marco de un proyecto PICT se monitorearon poblaciones de *Rhinella arenarum*, *Hypsiboas pulchellus* y *Leptodactylus latrans* en 5 ecosistemas acuáticos situados en los alrededores de la ciudad de La Plata: cinturón frutihortícola, zona urbana, polo petroquímico, cloaca, y un sitio con bajo disturbio antrópico. El procedimiento realizado con las puestas de cada sitio consistió en describir su distribución en la charca, fotografiarlas, cuantificarlas y trasladarlas al laboratorio para analizar su morfología y desarrollo bajo microscopio estereoscópico. Los muestreos permitieron detectar eventos reproductivos en todos los sitios estudiados con la particularidad que en uno de los sitios urbanos se hallaron puestas de *Rhinella arenarum* sin pigmentación. Los resultados permiten concluir que esta anomalía pigmentaria es un caso de albinismo el que constituiría el primer registro de puestas con la totalidad de los huevos albinos en una especie de Argentina. Se proponen dos explicaciones para este reporte: 1) la fragmentación del hábitat, que reduce y aísla las poblaciones de esta especie, causando una disminución de la variabilidad genética de la población y favoreciendo la expresión de genes recesivos en homocigosis responsables del albinismo; y 2) la contaminación difusa de origen múltiple con efectos sobre procesos genéticos y bioquímicos que actúan sobre la correcta expresión de la coloración de la especie.

**Palabras Clave:** Actividad antrópica, albinismo, anfibios.

## Herramientas para la evaluación ecotoxicológica de lixiviados de residuos sólidos urbanos

CAROLINA BLANC<sup>1</sup>, RICARDO HLADKI<sup>1</sup>, SELVA CORA<sup>2</sup>; MELINA DORREGO<sup>1</sup>; NATALIA BESIL<sup>3</sup>  
Y VERÓNICA CESIO<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> PDU Abordaje Holístico de Agroquímicos, CENUR Litoral Norte Sede Paysandú, Universidad de la República, Uruguay.

<sup>2</sup> Dirección de Higiene, Departamento de Servicios, Intendencia Departamental de Paysandú, Uruguay

<sup>3</sup> Polo Agroalimentario y Agroindustrial, Departamento de Química del Litoral, CENUR Litoral Norte Sede Paysandú, Universidad de la República, Paysandú, Uruguay

<sup>4</sup> Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

**E-mail: carolina.blanc@utec.edu.uy**

La generación de residuos por las actividades humanas es un problema creciente, siendo la disposición final en vertederos o rellenos sanitarios a cielo abierto la práctica más extendida. Esto implica la generación de lixiviados y representa un importante riesgo de contaminación en cursos de agua, alterando su calidad y afectando la biota acuática. En cuanto al contenido de tóxicos que pueden contener estos lixiviados, es muy variable (pesticidas, metales pesados, medicamentos, microplásticos, entre otros). En el presente trabajo se evaluó el lixiviado del vertedero municipal de la ciudad de Paysandú-Uruguay, situado en los márgenes de Río Uruguay aguas abajo de la ciudad. Se midieron parámetros fisicoquímicos (pH, conductividad, alcalinidad, turbiedad, sólidos totales disueltos, nitratos, nitritos), microbiológicos (coliformes termotolerantes) y bioensayos con *Lactuca sativa* y *Allium cepa* (genotoxicidad). Se expusieron semillas de *L. sativa* a distintas concentraciones de lixiviado y un control negativo, se midió su crecimiento radicular realizándose un análisis de varianza, donde se observó una diferencia significativa entre el control negativo, las concentraciones intermedias y la de mayor concentración (100%), en la cual se obtuvo el menor crecimiento radicular. Por otro lado, se realizaron tinciones de los ápices radicales de *A. cepa* expuestos al lixiviado y a un control negativo, observándose una notoria diferencia en su actividad celular, el control negativo tuvo un normal desarrollo, mientras que en el lixiviado se observó un mayor porcentaje de células en interfase, lo cual implica la presencia de agentes genotóxicos. Los resultados obtenidos representan la primera evaluación de la calidad de estos lixiviados y su potencial efecto ecotoxicológico, siendo una herramienta útil en la realización de un plan de monitoreo y aportando elementos para la mitigación del impacto ambiental. Estos resultados alientan a incorporar nuevos bioensayos y análisis químicos para determinar la naturaleza de estos contaminantes.

**Palabras Clave:** Bioensayos, lixiviado, vertedero municipal.

## Respuestas de crecimiento y desarrollo de larvas de *Rhinella arenarum* expuestas al formulado del herbicida Imazetapir (IZ)

ANA REBECA CALANOCE<sup>1</sup>, DANIEL JOSÉ HERMAN BIANCHI<sup>1</sup>, MARÍA PAZ LACHALDE<sup>1</sup> Y LETICIA PELUSO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estudiante de grado

<sup>2</sup>CIMA Facultad de Ciencias Exactas UNLP

**E-mail: rebe.calanoce@gmail.com**

El Imazetapir es un herbicida selectivo con acción residual, empleado en aplicaciones post-emergentes en los cultivos de soja, maní, alfalfa, arveja, maíz, resistentes a imidazolinonas y en aplicaciones pre-emergentes en el cultivo de poroto. El objetivo del presente trabajo es evaluar, mediante ensayo crónico, el efecto en el crecimiento y desarrollo de larvas de *Rhinella arenarum* expuestas al formulado Pivot®H (10,59% PI-BASF). Dichas larvas fueron expuestas a concentraciones: 0,12 mg/L, 0,20 mg/L, 0,32 mg/L, 0,54 mg/L y 0,90 mg/L en recipientes de un litro de capacidad. En el día 0 se fijaron en formol una cantidad de 62 larvas, de un total de 262, en estadios 26 y 30 según la tabla de desarrollo de Gosner, midiéndose longitud total y longitud estándar en mm con un calibre y repitiendo dos veces las mediciones a intervalos de 15 días. Fueron evaluados efectos sub-letales (alteraciones en el crecimiento, desarrollo y presencia de anomalías en la fórmula dentaria). Los datos fueron analizados mediante: Test de Bartlett, Anova simple, Test de Dunnett y Kruskal-Wallis. A los 15 días se observaron, diferencias significativas de la longitud estándar; no así a los 30 días, en donde sí se registró un retraso significativo en el estadio de desarrollo con respecto al control. Se observaron anomalías en la fórmula dentaria desde la concentración menor (0,12 mg/L) siendo más frecuentes en la concentración mayor (0,90 mg/L). Con el presente trabajo se concluye que el formulado del herbicida Imazetapir (IZ) genera efectos subletales significativos en larvas de *Rhinella arenarum*.

**Palabras Clave:** Efectos subletales, ensayo crónico, imazetapir, herbicida, *Rhinella arenarum*.

## Impacto de un baño de ganado que contiene etión, en la sobrevivencia y respiración de *Palaemonetes argentinus*

AGUSTÍN CONOVALOV<sup>1</sup>, RICARDO HLADKI<sup>1</sup>, SOPHIA LLONA<sup>1</sup>, HORACIO HEINZEN<sup>2</sup> Y MARÍA VERÓNICA CESIO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> PDU Abordaje Holístico de Agroquímicos, CENUR Litoral Norte Sede Paysandú, Universidad de la República, Uruguay

<sup>2</sup> Polo Agroalimentario y Agroindustrial, Departamento de Química del Litoral, CENUR Litoral Norte Sede Paysandú, Universidad de la República, Paysandú, Uruguay

<sup>3</sup> Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

**E-mail: [agustin.conovalov@gmail.com](mailto:agustin.conovalov@gmail.com)**

La producción agropecuaria está estrechamente relacionada con el uso de agroquímicos destinados al control de plagas y enfermedades. Mientras que los pesticidas utilizados en la agricultura son intensamente estudiados por el impacto que puedan causar sobre la biota, no ocurre lo mismo con las drogas veterinarias, a pesar de su uso intensivo, por ejemplo, en baños para ganado. El etión es un compuesto organofosforado con propiedades insecticidas y acaricidas que se emplea en baños de ganado para el control de pulgas y garrapatas. Debido a su vida media típica en suelos, su elevado  $K_{ow}$  y su alto factor de bioconcentración, se puede considerar como un potencial riesgo para la biota. El destino habitual de la solución del baño son los suelos circundantes o cursos de agua. Para evaluar el daño ambiental que este producto puede provocar, es necesario relacionar el efecto sobre la biota con la concentración encontrada en alguno de los compartimientos ambientales. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos producidos sobre sobrevivencia y respiración en *Palaemonetes argentinus* expuestos a distintas concentraciones de un baño de ganado y al suelo que recibe habitualmente este preparado. Los resultados obtenidos no muestran diferencias significativas en la respiración de éstos, expuestos a distintas relaciones de suelo contaminado, no observándose muertes en estos tratamientos. La concentración de etión en el baño de ganado, según lo recomendado para su uso, es de 0,4 g/L. Se expusieron los organismos a diluciones logarítmicas del contenido del baño en un rango de 1 a  $1 \times 10^{-8}$ , produciéndose la muerte del 100% de los mismos hasta una concentración de  $1 \times 10^{-4}$ . En las siguientes diluciones se observaron diferencias significativas en la respiración de los organismos entre los distintos tratamientos ( $p < 0,05$ ). Estos resultados alientan a realizar más estudios con distintos tiempos de exposición al suelo problema.

**Palabras Clave:** Baño de ganado, bioensayos, camarones

## Urbanización: ¿límite a la integridad ecológica de un arroyo pampeano?

AGUSTINA CORTELEZZI<sup>1</sup>, ROSARIO BARRANQUERO<sup>2</sup>, ROSANA CEPEDA<sup>1</sup> Y CLAUDIA MARINELLI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable, UNCPBA

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA), UNCPBA

**E-mail: aguscorte@gmail.com**

Las ciudades son centros de actividad que desencadenan cambios masivos en el uso de los recursos naturales. En este contexto, los arroyos urbanos presentan cambios en biodiversidad, naturalidad y resiliencia ecológica afectando profundamente su integridad ecológica. En la Provincia de Buenos Aires, los arroyos Del Fuerte, San Gabriel y Blanco nacen en el sistema serrano de Tandilia y luego de atravesar la ciudad de Tandil entubados, se unen en la trama urbana para conformar el Arroyo Langueyú. El objetivo de este estudio es evaluar los cambios en la integridad ecológica a lo largo de la cuenca del Langueyú desde sus nacientes hasta aguas abajo del ejido urbano. Para ello, describimos la integridad ecológica en términos de calidad de agua (variables fisicoquímicas: oxígeno disuelto, conductividad, temperatura, nutrientes y demandas de oxígeno), calidad biótica (riqueza de taxa, diversidad de Shannon y densidad de macroinvertebrados) y del hábitat (modificaciones hidráulicas). Realizamos dos campañas de muestreo en 12 sitios de la cuenca. A partir de las variables fisicoquímicas calculamos las distancias de Gower entre sitios identificando tres grupos: sitios de cabecera ubicados en las sierras o pre-urbanización (grupo 1, bajo impacto), sitios en la ciudad luego del entubado (grupo 2, impacto moderado-fuerte) y sitios luego de atravesar la mayor urbanización afectados por plantas cloacales e industrias alimenticias (grupo 3, impacto fuerte-muy fuerte). El MANOVA confirmó las diferencias entre estos tres grupos. La evaluación de la calidad biótica también mostró diferencias significativas entre los grupos para los parámetros analizados (ANOVA,  $p < 0,05$ ), mientras que las modificaciones del hábitat (entubamientos, canalizaciones) se profundizaron a lo largo del gradiente grupo 1-3. Los resultados obtenidos confirman el rápido deterioro en la integridad ecológica de la cuenca alcanzando altos niveles de degradación en la zona urbana que persisten luego de varios kilómetros aguas abajo.

**Palabras Clave:** Calidad de agua, cauce, invertebrados, uso urbano.

## Estudio preliminar sobre la amortiguación de metales pesados en sedimentos de bañados de desborde fluvial pampeanos. Su evaluación mediante índices bióticos con macroinvertebrados.

BIANCA CORTESE, MÁXIMO SIMONETTI, ROBERTO FRANCISCO JENSEN, JORGE DONADELLI  
Y ALBERTO RODRIGUES CAPÍTULO

Instituto de Limnología "Raúl A. Ringuelet"

E-mail: [biancacortese@ilpla.edu.ar](mailto:biancacortese@ilpla.edu.ar)

Los bañados de desborde fluvial son tramos deprimidos y expandidos de cuencas con abundante vegetación que cumplen importantes roles ecosistémicos. Entre éstos se destacan la amortiguación del escurrimiento superficial y el aprovisionamiento de hábitats para la fauna. Con el objetivo de analizar la capacidad amortiguadora de metales pesados en el sedimento de dichos tramos y su relación con el ensamble de macroinvertebrados presentes, se extrajeron muestras de agua y sedimento al ingreso, centro y salida de cuatro bañados con diferente grado de antropización durante los meses de octubre y noviembre de 2016. Se analizó el pH, TDS, nutrientes, DBO, DQO, concentración de los metales pesados (Cu, Cd, Cr y Zn) y el ensamble de macroinvertebrados bentónicos para la obtención de índices ecológicos ( $H'$  y  $S'$ ) y bióticos (IBPAMP). El análisis de los resultados reveló que existe un claro patrón en el aumento de la riqueza taxonómica y la cantidad de especies sensibles (IBPAMP) desde aguas arriba hacia aguas abajo de los bañados, sin embargo la diversidad de Shannon no presentó una tendencia clara. Con respecto a la concentración de metales es notable que el Cd fuera el único con un factor de contaminación mayor a 1, excediendo su nivel guía según la ley N° 24.051 en el bañado y aguas arriba en los dos arroyos considerados más disturbados. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre sitios con respecto a Cr, Cu y Zn, aunque no ocurrió lo mismo con el Cd. No se observaron correlaciones estadísticamente significativas entre la concentración de metales pesados y los índices bióticos analizados. Todos estos resultados son preliminares ya que se pretende incorporar a futuro la dimensión temporal y el análisis de la vegetación fitorremediadora para contribuir a una comprensión más holística de estos ecosistemas.

**Palabras Clave:** Bañados, macrófitas, macroinvertebrados, metales pesados.

## Evaluación de residuos de herbicidas inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS) mediante bioensayos con *Brassica juncea*

MELINA DORREGO<sup>1</sup>, RICARDO HLADKI<sup>1</sup>, ISABEL GARCÍA<sup>1</sup>, SILVINA NIELL<sup>2</sup>, GUILLERMINA WOSCHELO<sup>1</sup>, HORACIO HEINZEN<sup>2,3</sup> Y GRISEL FERNÁNDEZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup> PDU Abordaje Holístico de Agroquímicos, CENUR Litoral Norte Sede Paysandú, Universidad de la República, Uruguay

<sup>2</sup> Polo Agroalimentario y Agroindustrial, Departamento de Química del Litoral, CENUR Litoral Norte Sede Paysandú, Universidad de la República, Paysandú, Uruguay

<sup>3</sup> Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

<sup>4</sup> Departamento de protección vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay

**E-mail: melldorrego28@gmail.com**

La intensificación de la producción agrícola en los últimos años en Uruguay, implicó un incremento en el uso de fitosanitarios, siendo los herbicidas quienes reportaron el mayor incremento porcentual. Los residuos de éstos, pueden quedar fuertemente retenidos en el suelo pero no constituyen su destino final, sino que pueden ser encontrados en agua, aire o la biota. La especie *Brassica juncea*, ha demostrado ser especialmente sensible a la acción de herbicidas inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS), por lo que ha sido propuesta para la realización de bioensayos para evaluar su presencia en suelos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de flumetsulam, un herbicida cuyo modo de acción es la inhibición de la ALS, sobre el crecimiento radicular de *B. juncea* expuesta a lixiviados y elutriados de suelo tratado. La metodología empleada fue una adaptación de la comunmete utilizada para ensayos con *Lactuca sativa*. A tales fines se realizó una carta control con un tóxico de referencia para evaluar la variabilidad natural en el crecimiento de las raíces de *B. juncea*. Esto permitió establecer en 321mg/L de ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O la CE50 la dosis para la sustancia de referencia. Los resultados mostraron diferencias significativas en el crecimiento de raíces entre el blanco y el elutriado puro, no encontrándose diferencias entre el blanco y el lixiviado puro. La metodología utilizada mostró sensibilidad para la evaluación de residuos de herbicidas inhibidores de la ALS en suelo. Dependiendo de las características de los herbicidas, éstos pueden llegar a los cursos de agua por infiltración, escorrentía o adheridos a las partículas en casos de erosión, provocando un efecto negativo sobre las comunidades fotosintéticas de los ecosistemas acuáticos.

**Palabras Clave:** Bioensayo, *Brassica juncea*, elutriado, lixiviado.

## Variación de los niveles de nutrientes y del uso de suelo en arroyos pampeanos entre 2003 y 2015

CLAUDIA FEIJOÓ<sup>1</sup>, CECILIA HEGOBURU<sup>1</sup>, MARÍA LAURA MESSETTA<sup>1</sup>, JULIETA ANSELMO<sup>2</sup>,  
LEONARDO DI FRANCO<sup>2</sup> Y OLGA SUSANA FILIPPINI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Biogeoquímica de Ecosistemas Dulceacuícolas (BED), INEDES (CONICET-UNLu)

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján

**E-mail:** clasife@yahoo.com.ar

Desde hace más de dos décadas, la región pampeana está sufriendo un proceso de intensificación agrícola que potencialmente puede impactar sobre la calidad ecológica de los arroyos. Para examinar las posibles consecuencias de estos cambios, se compararon los niveles de nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) y de fósforo (PRS) disueltos en agua de 41 arroyos de la provincia de Buenos Aires en 2003 y 2015. Asimismo, se analizaron los cambios en el uso de suelo en las cuencas durante el mismo período. Se observó que a excepción de los arroyos del SE de la provincia, el porcentaje de uso agrícola en las cuencas aumentó entre 2003 y 2015 en desmedro del uso ganadero, aunque las diferencias entre años no fueron significativas. Las concentraciones de PRS aumentaron significativamente en 2015 respecto a 2003, pero no se relacionaron con el caudal ni con el uso de suelo agrícola en la cuenca. En cambio, las concentraciones de  $\text{NO}_3^-$  no mostraron diferencias significativas entre años, y su variación se explicó mejor por diferencias regionales y por el uso agrícola en las cuencas. Considerando que el fósforo es el nutriente limitante en los arroyos pampeanos, se hace necesario dilucidar las causas del incremento de los niveles de PRS, a fin de implementar medidas adecuadas de manejo que eviten la eutrofización de estos sistemas.

**Palabras Clave:** Agricultura, fósforo reactivo soluble, Nitratos.

## Efecto del herbicida 2,4-D sobre la mortalidad de *Hyalella curvispina* (Crustacea: Amphipoda) en poblaciones provenientes de campo y de laboratorio

ZAIDA FERNÁNDEZ, LUCÍA MUNTANER MENDOZA Y LETICIA PELUSO

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA) Facultad de Ciencias Exactas UNLP

E-mail: [zaida.fz@gmail.com](mailto:zaida.fz@gmail.com)

*Hyalella curvispina* se encuentra presente en todos los sistemas acuáticos del Gran La Plata. En esta zona, los cuerpos de agua cercanos a áreas de producción hortícola poseen una alta concentración de químicos contaminantes derivados de las prácticas productivas. El 2,4-D es el herbicida organoclorado más utilizado en Argentina durante las últimas décadas. Los objetivos de este trabajo fueron 1) Estimar la concentración letal 50 (LC50) de dos poblaciones de *H. curvispina*, una proveniente del laboratorio y otra de un arroyo impactado por actividad hortícola (F1) y 2) estimar la LC50 para la primera generación de descendientes de la población proveniente del campo (F2). Los organismos del campo fueron colectados del Arroyo Carnaval (34°54'02.4" S, 58°05'48.0" O) y los de laboratorio fueron obtenidos de una población criada en condiciones controladas en el Centro de Investigaciones del Medio Ambiente. El compuesto utilizado fue un formulado cuya marca comercial es AziMax 50 de Chemotecnica. En un primer ensayo se sometieron la población del laboratorio y la F1 a seis concentraciones (15 a 200 mg/L). Con ésta última se realizó un segundo ensayo utilizando cinco concentraciones (200 a 1000 mg/L). Finalmente, la F2 fue expuesta a seis concentraciones (100 a 1000 mg/L). Se utilizaron tres réplicas por tratamiento y un control. Cada réplica con 10 individuos para los dos primeros ensayos y con ocho para el último. Las LC50 (mg/L) estimadas fueron 76,93; 1306,25 y 1364,31 para las poblaciones del laboratorio, del campo F1 y F2, respectivamente. La sensibilidad diferencial queda reflejada en dichos resultados. Los altos valores de LC50 para las poblaciones de campo sugieren una interacción previa con el contaminante. Si bien hay numerosas posibilidades de cómo una población puede modificar la respuesta ante determinados compuestos, con el presente trabajo no es posible discernir cuál es la estrategia utilizada.

**Palabras Clave:** Arroyos pampásicos, bioensayo, contaminantes, Hyalellidae, LC50.

## Caracterización de los ensambles de peces en arroyos de los alrededores de La Plata con diferente uso del territorio

IGNACIO GARCÍA, ARIEL H. PARACAMPO, MIRIAM MAROÑAS, TOMÁS MAIZTEGUI, JUAN M. PAREDES DEL PUERTO, JAVIER R. GRACIA DE SOUZA Y DARÍO C. COLAUTTI

Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (CONICET - UNLP). La Plata

**E-mail: [igarcia@ilpla.edu.ar](mailto:igarcia@ilpla.edu.ar)**

La distribución natural de los peces de zonas templadas se ve afectada por múltiples factores naturales, como barreras zoogeográficas, características ambientales e interacciones biológicas. Sin embargo, las actividades humanas se han convertido en las últimas décadas en las principales causas de la disminución de la biodiversidad, los cambios en la estructura de la comunidad y la desaparición local de algunas especies. En el marco del Proyecto Institucional del ILPLA, en el que se realiza el análisis integral de la calidad de los hábitats y de la biota de bañados de desborde fluvial, se presentan los primeros resultados sobre ensambles de peces. En el otoño de 2017 se muestrearon las cabeceras de cuatro arroyos cuyas cuencas presentan diferentes usos del suelo. En dos de ellos el uso es agropecuario extensivo en toda su extensión y en los otros dos, las cabeceras presentan agricultura intensiva, el tramo medio está urbanizado y el tramo inferior está canalizado. Los peces se colectaron con red de arrastre y copo y fueron determinados a nivel específico registrándose 22 especies nativas de las cuales 14 pertenecen al orden Characiformes y una especie introducida (*Cyprinus carpio*). *Cheirodon interruptus*, *Corydoras longipinnis* y *Cnesterodon decemmaculatus* estuvieron presentes en todos los arroyos y fueron los únicos presentes en los cuerpos de agua más impactados. Los arroyos con menor grado de impacto presentaron la mayor riqueza específica (16 especies) con presencia de juveniles de especies que se reproducen en la cuenca del Río de la Plata (*Prochilodus lineatus* y *Megaleporinus obtusidens*), evidenciando que estas especies utilizan los arroyos como áreas de cría. Nuestros resultados indicarían que la riqueza de especies no solo está relacionada con el deterioro en la calidad del agua sino también con el fraccionamiento del hábitat que favorece la disminución de la conectividad entre los cursos de la propia cuenca y con el Río de la Plata.

**Palabras Clave:** Conectividad, peces, riqueza de especies, uso del territorio.

## Toxicidad de lambda-cialotrina en *Cheirodon interruptus* y *Cnesterodon decemmaculatus* (Osteichthyes)

IGNACIO GARCÍA, ARIEL PARACAMPO, DARÍO COLAUTTI, CARLOS BONETTO Y HERNÁN MUGNI

Instituto de Limnología Dr. Raúl A. Ringuelet -CONICET-UNLP

**E-mail: igarcia@ilpla.edu.ar**

El incremento de la producción agrícola significó un aumento en la utilización de agroquímicos; una fracción variable de éstos es transferida a los cuerpos de agua por escorrentía superficial. El piretroide lambda-cialotrina se utiliza en una amplia variedad de cultivos y en los últimos años ha aumentado su frecuencia de uso. Las especies de peces *Cheirodon interruptus* y *Cnesterodon decemmaculatus* se distribuyen ampliamente en los arroyos que atraviesan zonas agrícolas en el sur de América del Sur. El objetivo de este trabajo fue determinar la toxicidad aguda de lambda-cialotrina en ambos organismos y compararla con valores determinados para otras especies disponibles en la literatura. Para la realización de los ensayos de toxicidad aguda se siguió la metodología estándar propuesta por USEPA 2002. Se utilizó un rango de cinco concentraciones por triplicado del pesticida y se determinó la concentración letal 50% (CL50) mediante el método Probit. El valor CL50 obtenido fue de 0,92 µg/L ( $\pm 0,08$ ) para *Cheirodon interruptus* y 2,49 µg/L ( $\pm 0,61$ ) para *Cnesterodon decemmaculatus*. Las muertes en los controles siempre fueron menores al 10%. Se detectaron diferencias significativas ( $P = 0,012$ ) entre los valores de CL50 de ambas especies. Muchos autores concuerdan en que la lambda-cialotrina presenta una alta toxicidad para los peces, con valores de CL50 menores de 1 µg/L. Las concentraciones de lambda-cialotrina reportadas en la literatura internacional cubren un amplio rango, variando entre 0,03-0,7 µg/L; mientras las determinaciones en agua a nivel local son escasas. *C. interruptus* y *C. decemmaculatus* mostraron valores de sensibilidad altos y comparables a los registrados para otras especies. Debido a la sensibilidad observada sumada a su alta densidad y amplia distribución en los cuerpos de agua de América del Sur concluimos que pueden ser usados como organismos centinela en la evaluación de impacto ambiental por el uso de lambda-cialotrina.

**Palabras Clave:** Peces pampeanos, piretroide, sensibilidad.

## Evaluación del efecto de la urbanización en las bacterias del biofilm y la columna de agua de arroyos pampeanos

ROCÍO GORBARÁN, CAROLINA VILCHES, MARÍA CAROLINA RODRIGUEZ CASTRO, MARINA TAGLIAFERRO, EDUARDO ZUNINO, ADONIS GIORGI Y ANA MARIA TORREMORELL

UNLu-INEDES-CONICET

**E-mail: rociogorbaran@hotmail.com**

En Argentina el proceso de urbanización ha sido incipiente y acelerado, con una tendencia a la concentración de actividades en la región pampeana. Esta región ha sido una de las más alteradas por las actividades humanas, con grandes extensiones sometidas a explotación agropecuaria y con la mayor densidad poblacional del país. El estudio de la comunidad bacteriana que se desarrolla en el biofilm y en la columna de agua resulta de interés para la determinación del estado ecológico de los ecosistemas fluviales, ya que se considera indicadora de la salud de los mismos y de importancia en sistemas que han sufrido perturbaciones. El objetivo del trabajo fue estudiar el efecto de la contaminación urbana sobre la abundancia de las bacterias del biofilm y la columna de agua. Para ello, se seleccionaron tres arroyos de la región pampeana que atraviesan ciudades, y en cada uno se estableció un sitio de referencia y un sitio urbano. Para la colonización del biofilm se utilizaron sustratos artificiales, vidrios esmerilados de 1 cm<sup>2</sup> de superficie que fueron adheridos a bloques de cemento y colocados en los arroyos durante 43 días; mientras que para las bacterias de la columna de agua se tomaron muestras en tres ocasiones durante el período de estudio. Se determinaron la abundancia bacteriana total y la abundancia de los morfotipos dominantes. Ambos parámetros resultaron mayores, tanto en el biofilm como en la columna de agua en los sitios de los arroyos con influencia urbana. En la columna de agua se registró un morfotipo denominado Coma, asociado únicamente a los sitios urbanos. Se concluye que la comunidad bacteriana tanto del biofilm como de la columna de agua fue afectada por la urbanización, lo cual se refleja en el incremento de la abundancia total y de morfotipos en los sitios urbanos de los arroyos.

**Palabras Clave:** Arroyos, bacterias, urbanización.

## Oxígeno disuelto: ¿variable clave para el estudio del efecto de agroquímicos en ecosistemas de agua dulce?

VERÓNICA LAURA LOZANO<sup>1</sup>, CECILIA MIRANDA<sup>1</sup>, CARMEN ALEJANDRA SABIO Y GARCÍA<sup>1</sup>,  
MARÍA SOLANGE VERA<sup>1</sup>, SHARON ALLEN<sup>1</sup>, MARCELO WOLANSKY<sup>2</sup> Y HAYDÉE PIZARRO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Limnología, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, IEGEBA-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

<sup>2</sup>Departamento de Química Biológica; IQUBICEN-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

E-mail: veritol77@gmail.com

El oxígeno disuelto (OD) es una variable asociada al metabolismo global de los cuerpos de agua dulce ya que el balance entre fotosíntesis y respiración puede modificar su concentración. El estudio de su variación resume potencialmente modificaciones generales del sistema por el impacto de contaminantes. Los sistemas de agua dulce insertos en el paisaje agrícola son propensos a la contaminación por glifosato, el herbicida más utilizado en Argentina, mientras que la aparición de malezas resistentes ha promovido su uso mezclado con el 2,4-D. El objetivo fue estudiar el impacto de la mezcla de formulados comerciales de estos herbicidas en el agua a través del análisis temporal del OD mediante dos ensayos en mesocosmos al aire libre partiendo de un sistema eutrófico y otro mesotrófico. La hipótesis fue que la mezcla de formulados se comporta de forma aditiva sobre el OD independientemente del trofismo del sistema. Se usaron 24 bolsas de polietileno (45-50 L) con agua de sistemas consolidados en cada ensayo, en 3 tanques al aire libre durante 21 días. Tratamientos (n=3): Roundup Max® dosis 3 y 0,3 mg/L glifosato i.a., Asi Max 50®, dosis 1,35 y 0,135 mg/L 2,4-D i.a. y sus mezclas alta y baja; Control. Se registró el OD diariamente con oxímetro óptico (YSI) (8:30 hs; 5 cm de profundidad). Se analizaron los efectos simples y combinados mediante RM-ANOVA y la hipótesis de aditividad fue estudiada a partir de valores esperados definidos como la suma de los efectos de cada herbicida por separado. La hipótesis es rechazada ya que se observa sinergismo en el sistema eutrófico mientras que se observa aditividad de efectos en todos los casos en el sistema mesotrófico. El OD es una variable altamente sensible y fácilmente medible que puede ser adecuada para el seguimiento del impacto de herbicidas en ecosistemas de agua dulce.

**Palabras Clave:** 2,4-D, Glifosato, mesocosmos, mezcla, oxígeno disuelto.

## Efecto conjunto de los herbicidas glifosato y 2,4-D en variables físicas, químicas y del fitoplancton de agua dulce: aproximación a escala mesocosmos al aire libre

VERÓNICA LAURA LOZANO<sup>1</sup>, CECILIA MIRANDA<sup>1</sup>, CARMEN ALEJANDRA SABIO Y GARCÍA<sup>1</sup>, MARÍA SOLANGE VERA<sup>1</sup>, ALICIA VINO CUR<sup>2</sup>, MARCELO WOLANSKY<sup>3</sup> Y HAYDÉE PIZARRO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Limnología, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, IEGEBA-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

<sup>2</sup> Laboratorio de Limnología IEGEBA-CONICET EGE-FCEyN UBA, DBBE-FCEyN UBA

<sup>3</sup> Laboratorio de Toxicología de Mezclas Químicas CONICET QB-FCEyN UBA

E-mail: veritol77@gmail.com

Los sistemas de agua dulce pampeanos se encuentran insertos en el paisaje agrícola y por lo tanto son blanco de contaminación con agroquímicos de forma directa o indirecta. La aparición de malezas resistentes al glifosato ha impulsado su utilización combinada con otros herbicidas como el 2,4-D. El glifosato (G) y el 2,4-D poseen mecanismos de acción diferentes y la literatura postula que los efectos de la mezcla de compuestos con diferente mecanismo de acción son independientes y por lo tanto existe adición de efectos. Con el objetivo de poner a prueba la hipótesis de aditividad de los efectos individuales de G y 2,4-D, evaluamos variables físico-químicas: turbidez, oxígeno disuelto, pH, conductividad y fósforo total así como variables biológicas: abundancia de células vivas y muertas fitoplanctónicas y concentración de clorofila *a* a través de un experimento en mesocosmos al aire libre. Se utilizaron bolsas de 45 L llenas con agua tomada de un sistema en estado eutrófico a las que se le aplicaron siete tratamientos: G dosis baja (0,3 mg/L); 2,4-D dosis baja (0,135 mg/L); G dosis alta (3 mg/L); 2,4-D dosis alta (1,35 mg/L); Mezcla baja (mezcla a dosis baja); Mezcla alta (mezcla a dosis alta) y Control (sin herbicidas), por triplicado. Se tomaron muestras a T0, T1=24 hs, T2=7 días, T3=21 días de iniciado el experimento. Se observaron cambios significativos especialmente a partir de T2 en las principales variables biológicas. En el tratamiento con dosis altas de 2,4-D donde se observa la disminución de la abundancia de células vivas fitoplanctónicas y su correspondiente aumento de las muertas. Este efecto no es visualizado mediante la medición de clorofila *a*, que en contraposición, a T2 muestra un aumento significativo de su concentración en todos los tratamientos con presencia de glifosato. De todas las variables estudiadas, la que presentó mayor sensibilidad fue el oxígeno disuelto que mostró variaciones temporales. La prueba de la hipótesis de aditividad se realizó mediante la comparación de los efectos observados en cada tratamiento y los valores esperados si se cumpliera la predicción teórica (suma de efectos). Se realizaron pruebas de *t* de Student comparando valores esperados vs. valores observados. El efecto de la mezcla fue aditivo para todas las variables salvo para el pH en el que se observa aparente antagonismo.

**Palabras Clave:** 2,4-D, glifosato, mesocosmos, mezcla.

## Microplásticos en la columna de agua y en el sedimento de la zona intermareal de la costa del Río de la Plata (Franja Costera Sur)

ROCÍO S. PAZOS<sup>1</sup>, DELIA BAUER<sup>2</sup>, FERNANDO SPACCESI<sup>1</sup>, ROBERTO F. JENSEN<sup>1</sup>, MAXIMILIANO A. SIMONETTI<sup>1</sup>, GUSTAVO A. ROMAÑUK<sup>1</sup> Y NORA GÓMEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" UNLP, CONICET, FCNyM

<sup>2</sup> Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", UNLP, CIC, FCNyM

**E-mail: rpazos@ilpla.edu.ar**

Los microplásticos, partículas menores a 5 mm, son contaminantes emergentes. Estos son vertidos a los ecosistemas acuáticos a través de distintas fuentes, generados por las actividades humanas acumulándose en las costas. El objetivo del presente estudio fue explorar la cantidad y tipos de microplásticos (fibras y otros restos plásticos) en la columna de agua y en el sedimento intermareal de agua dulce de la Franja Costera Sur del Río de la Plata. Para ello se seleccionaron 10 sitios costeros realizándose dos campañas, en las cuales se extrajeron por triplicado muestras de sedimento a lo largo de una transecta paralela a la línea de costa con un cuadrante de 50x25 cm<sup>2</sup>, y para el caso de la columna de agua, se extrajeron por triplicado 100 L de agua, que se filtraron por una red de plancton de 36 µm. El sedimento fue secado a 80°C y tamizado con diferentes tamaños de malla (1000 µm, 500 µm y 250 µm). A la fracción menor a 250 µm se le realizó una digestión, con peróxido de hidrógeno, para eliminar la materia orgánica; esta técnica también fue aplicada para las muestras de agua. Para ambos tipos de muestras, se realizó posteriormente una separación por densidad, con una solución saturada de NaCl recuperando el sobrenadante. Los resultados preliminares sugieren diferencias significativas entre sitios, demostrando una distribución variable de la concentración de microplásticos a lo largo del área de estudio tanto en agua como en sedimento y que estaría vinculado con los usos del suelo y con la hidrodinámica del estuario.

**Palabras Clave:** Contaminación, estuario, microplásticos.

## Técnicas de caracterización hidrogeológica como base conceptual en estudios limnológicos

LEANDRO RODRIGUES CAPÍTULO<sup>1</sup>, JUAN MANUEL GARCÍA<sup>1</sup>, ROBERTO JENSEN<sup>2</sup>, GUSTAVO A. ROMAÑUK<sup>2</sup>,  
CRISTIAN MARCHESIC<sup>2</sup>, EDUARDO KRUSE<sup>1</sup> Y NORA GÓMEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudios de la Dinámica Exógena (CEIDE-UNLP)

<sup>2</sup> Instituto de Limnología Dr. Raúl A. Ringuelet (ILPLA), (CONICET - CCT La Plata), (FCNyM, UNLP)

**E-mail: leandrorodriguescapitulo@gmail.com**

El área periurbana del partido de La Plata, representada por el cinturón frutihortícola, la actividad industrial y el avance de la urbanización, ha experimentado un crecimiento en las últimas décadas generando una profunda modificación del drenaje superficial natural. Los bañados de desborde constituyen sistemas potencialmente capaces de amortiguar los efectos de las inundaciones en aquellos sectores ubicados aguas abajo representando una alternativa a los sistemas hidráulicos tradicionales. Debido a su alta complejidad, es que requieren ser abordados desde diversas disciplinas además de la biológica, como por ejemplo, la hidrogeología. Estudios previos demuestran la relación que existe entre dichos cuerpos de agua con el agua subterránea, la cual en algunos casos resulta en el principal componente de aporte para su permanencia durante períodos secos. La base metodológica consistió en la caracterización hidrogeológica de 4 bañados de desborde fluvial ubicados en los sectores de cabeceras de los arroyos Cajaravillas, Tubichaminí, del Gato y Carnaval. Se realizaron barrenos; se instalaron data loggers para monitoreo de los niveles freáticos, se recopiló información hidrometeorológica; se elaboraron mapas topográficos y modelos de elevación 3D y se realizaron muestreos hidroquímicos. La integración de los diferentes niveles de información en un Sistema de Información Geográfico permitió la formulación de modelos conceptuales con capacidad de explicar los fenómenos observados en superficie y su correlación con los eventos de precipitación. Los resultados obtenidos permiten verificar que las consecuencias de los factores antrópicos relacionados con la intensa explotación del recurso hídrico subterráneo para abastecimiento de agua potable, agrícola e industrial, producen modificaciones en la interrelación natural existente entre el sistema subterráneo y el superficial. Estas variaciones influyen directamente en estos ecosistemas, que no deben ser considerados como sistemas aislados, sino como parte de un sistema hidrológico de mayor envergadura, el cual requiere de un análisis detallado que contemple dicha interrelación en sus diferentes escalas espaciales y temporales.

**Palabras Clave:** Bañados de desborde, hidrogeología, inundaciones, SIG.

## Efecto de los agroquímicos en la organización funcional de los ensambles de macroinvertebrados en arroyos pampeanos, Argentina

MARINA LAURA SOLIS, HERNÁN MUGNI Y CARLOS BONETTO

Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", UNLP, CONICET, FCNyM, Boulevard 120 y 62, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

El nuevo modelo de producción introducido en Argentina en los años '90 se caracterizó por un aumento del consumo de agroquímicos, estimado en más del 750% en el período 1955-2000 para agrotóxicos y un incremento en los fertilizantes que pasó de 0,22 millones de tn en los '90 a 3,2 millones de tn en el año 2013. La aplicación de agroquímicos puede causar efectos directos e indirectos sobre el ensamble de macroinvertebrados acuáticos. El objetivo del presente trabajo fue examinar la composición de los grupos funcionales de macroinvertebrados acuáticos en arroyos con distinto uso del suelo en sus cuencas. Se estudiaron 11 sitios de la Región Pampeana, delimitados en tres usos del suelo, entre diciembre 2011-marzo 2014. El área más cercana a la ciudad de La Plata correspondió a un uso del suelo agrícola. Alejándose de La Plata hacia el sur una zona ganadera. Entre Magdalena y Punta Indio, una zona de reserva. Se tomaron datos físicos, químicos y se determinaron los grupos funcionales de muestras de macroinvertebrados acuáticos. Las mayores concentraciones de agroquímicos se determinaron en la zona agrícola. En esta zona, el ensamble de macroinvertebrados se caracterizó por el predominio de los grupos predadores y raspadores. Asimismo, la composición del ensamble de los arroyos de cuencas ganaderas y de reserva fue semejante entre sí, con los fragmentadores como grupo mayoritario. Se observó que los taxones de cada grupo funcional fueron distintos según el uso del suelo. *Hyalella curvispina*, especie sensible a los agrotóxicos, fue el taxón más abundante del grupo de los fragmentadores. Presentó menor abundancia en la zona agrícola, y resultó mayoritario en la zona ganadera y de reserva. Los resultados sugieren que los agroquímicos son los responsables del cambio de la estructura del ensamble en arroyos de cuencas agrícolas.

**Palabras Clave:** Agrotóxicos, ensamble de macroinvertebrados, grupos funcionales, nutrientes, uso del suelo.

## El efecto de las ciudades sobre la descomposición de hojarasca en arroyos pampeanos

MARINA TAGLIAFERRO<sup>1</sup>, ANA TORREMORELL<sup>1</sup>, CAROLINA VILCHES<sup>1</sup>, SEBASTIAN KRAVETZ<sup>2</sup>,  
ADONIS GIORGI<sup>1</sup>, EDUARDO ZUNINO<sup>1</sup> Y RICARDO ALBARIÑO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable – CONICET

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Luján

<sup>3</sup> INIBIOMA- CONICET

E-mail: azulmarinita@gmail.com

La urbanización genera impactos sobre los sistemas acuáticos en su estructura y función. El objetivo del presente estudio fue evaluar el uso de la tasa de descomposición de hojarasca como indicador de la integridad ecológica de arroyos pampeanos urbanizados y su dependencia con estación del año. Para este objetivo se seleccionaron tres arroyos pampeanos cercanos a zonas urbanas: La Choza, Giles y Salgado, que fueron muestreados durante otoño-invierno (Abril-Julio de 2015) y primavera-verano (Septiembre-Diciembre de 2014). En cada uno se eligió un tramo de referencia (aguas arriba de la urbanización) y un tramo impactado (urbano). En cada tramo se colocaron 25 bolsas de 450 micrones de poro (malla fina) y 25 bolsas de 20mm (malla gruesa) conteniendo hojas secas de *Populus nigra*. Periódicamente (de 1 a 3 semanas) fueron retiradas 5 bolsas de cada tipo durante 90 a 104 días. Las tasas de descomposición se determinaron por la pérdida de masa mediante ajuste a un modelo exponencial negativo. El efecto de la urbanización y el período de estudio se analizaron mediante un ANCOVA, considerando además la condición de malla fina o gruesa (exclusión o no de invertebrados, respectivamente). Para ambos experimentos con malla fina o gruesa en arroyos urbanos y su referencia, se observaron tasas de descomposición mayores en primavera-verano que en otoño-invierno ( $p=0,002$ ). Además, las tasas de descomposición de primavera fueron significativamente mayores en los sitios de referencia respecto a los sitios urbanos en los arroyos Salgado y La Choza ( $p<0,0001$  y  $p=0,02$ , respectivamente). Sin embargo, en otoño-invierno, las tasas no difirieron significativamente, a excepción del arroyo Salgado donde la relación se invierte siendo mayor la descomposición en los sitios impactados ( $p=0,03$ ). En conclusión, siendo que la época del año afecta los resultados, no sería útil por sí solo, pero podría acompañarse de estudios complementarios como la composición de detritívoros.

**Palabras Clave:** Descomposición de hojarasca, indicadores funcionales, urbanización.

## Bioindicadores de agua dulce: utilidad del perifiton para informar sobre el impacto acumulativo de herbicidas

MARÍA SOLANGE VERA<sup>1</sup>, CECILIA MIRANDA<sup>1</sup>, VERÓNICA LAURA LOZANO<sup>1</sup>, CARMEN ALEJANDRA SABIO Y GARCÍA<sup>1</sup>, ALICIA VINO CUR<sup>1</sup>, MARCELO WOLANSKY<sup>2</sup> Y HAYDÉE PIZARRO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ecología, Genética y Evolución, IEGEBA-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> Departamento de Química Biológica, IQUBICEN-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

**E-mail: msolangevera@ege.fcen.uba.ar**

Ante la falta de información del impacto a nivel ecosistema de las mezclas de herbicidas glifosato y 2,4-D, el objetivo del trabajo fue estudiar el efecto de una aplicación de los formulados RoundupMax® (ingrediente activo (i.a.) glifosato) y Asi Max 50® (i.a. 2,4-D), y su mezcla sobre perifiton desarrollado sobre sustratos artificiales. Se realizó un experimento en mesocosmos (40 L) al aire libre en un sistema eutrófico ([clorofila *a*]=31,7 µg/L; turbidez=12 NTU). Se asignaron al azar siete tratamientos (n=3): control (sin herbicidas, n=6); RoundupMax® a 0,3 mg i.a./L (GB) y 3 mg i.a./L (GA); Asi Max 50® a 0,135 mg i.a./L (2,4-DB) y 1,35 mg i.a./L (2,4-DA); y las mezclas de ambos en concentraciones baja (MB) y alta (MA). Se colocaron sustratos artificiales en cada mesocosmos para la colonización del perifiton, que fueron colectados 21 días después de la adición de los herbicidas. Se analizó el peso seco, cenizas, peso seco libre de cenizas (PSLC), concentración de clorofila *a* (Chl *a*), composición taxonómica y densidad algal del perifiton. No se registró efecto significativo del Asi Max 50® sobre las variables perifíticas analizadas. Con RoundupMax® y mezclas se observó un aumento significativo de la masa total perifítica respecto al control. El PSLC, Chl *a*, número total de ind/cm<sup>2</sup> y número Chlorophyta totales/cm<sup>2</sup> fueron mayores al control sólo en GA y MA. En la mayoría de las variables perifíticas, luego del tratamiento con mezclas se registró aditividad de las respuestas que producían cada herbicida por separado, excepto en cenizas en MA y número Chlorophyta totales/cm<sup>2</sup> en MB, en los cuales el efecto conjunto fue sinérgico. Además, la respuesta observada fue antagónica para número Chlorophyta totales/cm<sup>2</sup>, número Chlorophyta muertas/cm<sup>2</sup> e individuos totales muertos/cm<sup>2</sup> con MA. Los resultados indicarían que el RoundupMax® fue el principal modulador de las alteraciones en la estructura de la comunidad perifítica, generando un efecto diferencial tanto en la fracción autotrófica como heterotrófica.

**Palabras Clave:** 2,4-D, glifosato, mezcla de herbicidas, perifiton.